鉄道博物館展示車両図録

―新幹線の誕生―

“夢の超特急”0系新幹線

鉄道博物館展示車両図録

―新幹線の誕生―

“夢の超特急”0系新幹線

鉄道博物館

THE RAILWAY MUSEUM

凡 例

1. 本図録は2009（平成21）年10月21日に公開された、鉄道博物館展示車両「—新幹線の誕生— “夢の超特急” 0系新幹線」の展示図録である。
2. 本図録の構成は、基本的に展示室の構成を踏襲したうえで、図版と本文およびDVDからなっている。
3. 各写真・資料の撮影者・所蔵者・所蔵機関・提供者に関しては各資料ごとに記したが、特にことわりのないものはすべて鉄道博物館の所蔵である。撮影者・所蔵者・提供者の敬称は省略させていただいた。また、一部個人蔵の資料は所蔵者名を省略した。
4. 紙数の都合上、展示写真・資料中に図版掲載されていないもの、参考写真として図版掲載したが、展示されていないものがある。
5. 本展示の企画・立案・調査、図録の編集・執筆は奥原哲志（鉄道博物館主幹学芸員）が担当し、学芸担当者がこれに協力した。技術解説の一部は安田陽一（鉄道博物館前学芸部長）が担当した。
6. 本展示の準備・開催および図録の刊行にあたっては巻末に記す展示協力者・協力機関から多大なご協力をいただいた。
7. 展示および図録に使用した資料については、著作権等の配慮をしましたが、お気づきの点がありましたらご教示ください。

付録DVDについて

1. DVDが破損していた場合（ヒビ、キズなどを含む）

   万が一DVDが破損していた場合はお取り替え致します。鉄道博物館までご連絡ください。

   お問い合わせ先：鉄道博物館　TEL.048－651－0088（代表）

2. 使用許諾の範囲・このDVDに収録されているロゴマーク、画像データ等に関する商標権、著作権は鉄道博物館に帰属します。

   ○このDVDの内容の全部または一部の無断複製を固く禁じます。無断使用、転用は著作権法の罰則の対象になります。

   ○本DVDの利用は個人の範囲でのみ許可するものであり、著作権者の書面による許諾無く、地上波、衛星波、ネットワーク等に配信・配布することを禁じます。

   ○鉄道博物館の事前の書面による許諾無しに改変ならびに販売、配布、譲渡、貸与することを禁じます。

3. 免責

   ○DVD制作元および鉄道博物館は上記瑕疵以外に本付録に関していかなる保証も行いません。

   ○本DVDを起動したことによって生じるお客様のパソコン、DVDドライブ、DVDプレイヤーの作動不良・故障については一切の責任を負いかねますので、予めご了承ください。なお、作動推奨環境を満たしていてもお客様のパソコンにおけるシステム上の不具合や他のアプリケーション等の設定状況によっては本DVDの内容をご覧いただけない場合があります。

   ○本付録を使用した場合に発生したいかなる障害および事故等についても一切責任を負いません。

   ○本付録の構造上の物理的な欠陥については良品との交換以外の要求に応じられません。

   ○PCなど、家庭用DVDプレイヤー以外の機器で再生した場合、正常に再生されないことがあります。

   ○本パッケージを開封した時点で、これらの免責事項に同意したものとみなします。

ごあいさつ

東京オリンピック開会直前の1964（昭和39）年10月1日、東海道新幹線の東京～新大阪間が開業しました。東海道本線の輸送力増強策として建設された新幹線は、それまでの在来線とは一線を画した広軌（標準軌）による高速鉄道システムで、わずか5年半という短期間で建設され、当時の鉄道技術の集大成となる理想的な鉄道システムを構築しました。以後新幹線は日本経済の高度成長を支える大動脈として、国民の生活に無くてはならない足として急成長していきました。

鉄道博物館では、この開業当時の貴重な産業遺産である「"夢の超特急"０系新幹線」車両（21形式）をヒストリーゾーン1階の南西方に隣接する形で追設展示しました。車両はできるだけ開業時に近い状態に復元するとともに、東海道新幹線開業までのあゆみ等をパネル等で紹介しています。長い年月と多くの関係者の努力の末に、日本独特の電車方式により世界初の200km/h超での営業運転が実現したことを知る一助となれば幸いです。

本展示コーナーの開設にあたり、ご協力を賜りました関係各位・機関に対し、ここに厚くお礼申し上げます。

2010年（平成22）年3月31日
鉄 道 博 物 館

Greetings.

Tokaido Shinkansen service between Tokyo and Shin-Osaka was inaugurated on October 1, 1964, just before the start of the Tokyo Olympic Games. Created as a way to increase the carrying capacity of the Tokaido Main Line, the Shinkansen was designed as a broad gauge (standard gauge) high-speed rail system, setting it apart from conventional lines previously built in Japan. Constructed to be an ideal rail line bringing together the best railway technologies in existence at that time, the Tokaido Shinkansen line was built in the short period of only five and one-half years. Serving as a major artery supporting rapid growth of the Japanese economy, it quickly developed into a means of transport indispensable to the lives of Japanese citizens.

In a new exhibit adjacent to the southwest c orner of the first-floor History Zone, the Railway Museum is now presenting the "Dream Super Express" 0 Series Shinkansen (Number 21), a precious artifact of our industrial heritage from the days of the opening of the Tokaido Shinkansen. The car has been restored to a condition as close as possible to what it was at the start of service, and there are display panels presenting information on developments up through the start of Tokaido Shinkansen operation. It is our hope that the exhibit will help people learn about this original Japanese rail system, the first in the world to operate at speeds over 200 km/h, and about the years of work and effort of the many people who contributed to its creation.

We want to express our sincere thanks to the people and organisations that assisted in the creation of this exhibit corner.

The Railway Museum

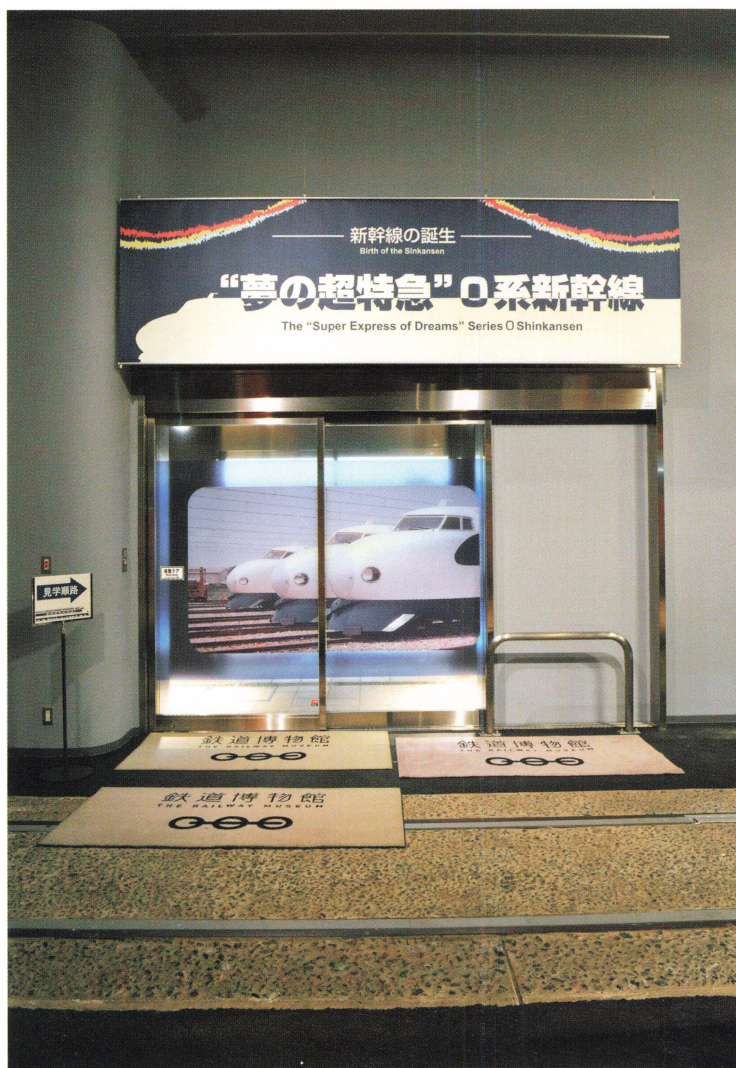
目　次

東京運転所に並ぶ新幹線電車
1964（昭和39）年9月

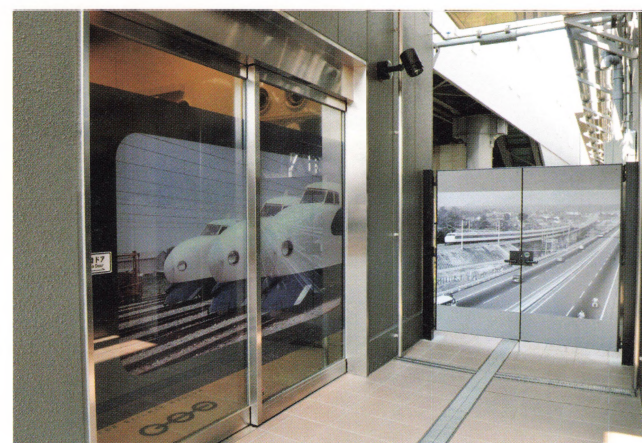
新幹線の車両基地は当初は東京の品川と大阪の鳥飼に設けられ、仕業検査・交番検査・台車検査といった車両の検査、整備・清掃、汚水処理作業等を行った。また車両の検修工場として浜松工場が指定され、全般検査を担当した。

展示室全景

第 1 章
Chapter 1

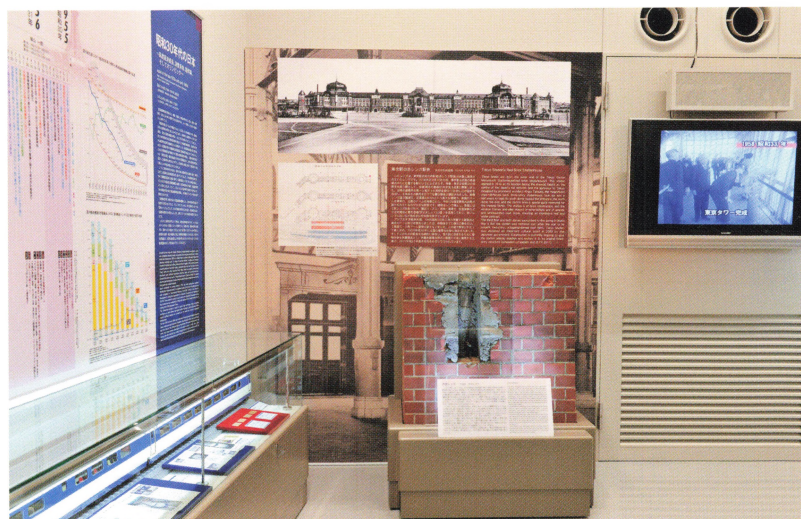
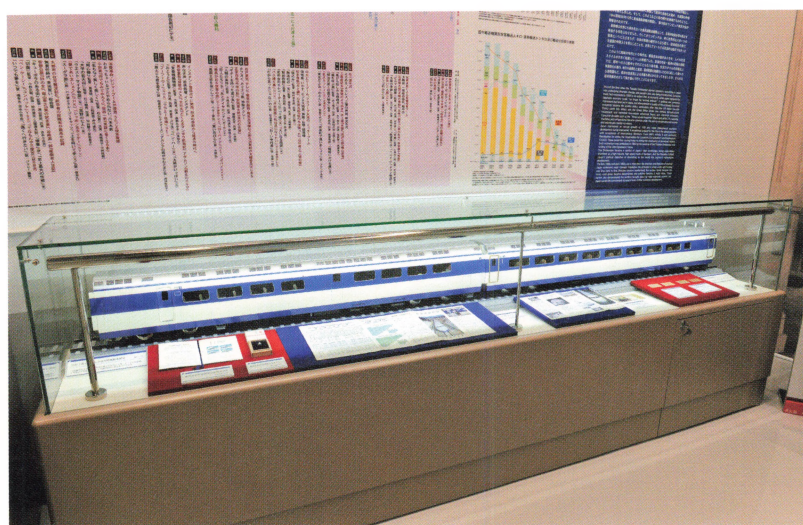
展示室概要

ヒストリーゾーンから展示室へ向かう出入扉

Entrance

21－2を展示するために新しく作られた展示室

展示室入口

導入部展示

Exhibition room

東京駅の赤レンガ、高度経済成長期の日本

開業当時の乗車券・特急券・パンフレット類、
車両模型などの展示

東海道新幹線開業記念タイピン
1964（昭和39）年

東海道新幹線開業記念 新幹線B特急券
1964（昭和39）年　所蔵：白土貞夫

開業当日の下り1番列車「ひかり1号」の車内で記念品として乗客に配布されたもの。

東海道新幹線開通記念郵便切手
1964（昭和39）年

東海道新幹線
ごあんない
東京鉄道管理局

10月1日に配布されたパンフレット類
1964（昭和39）年
所蔵：白土貞夫

明治から東海道新幹線
開業までのあゆみを紹介する
グラフィックパネル

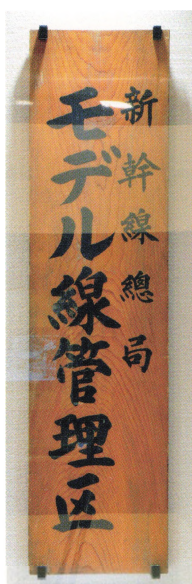
展示資料とグラフィックパネル

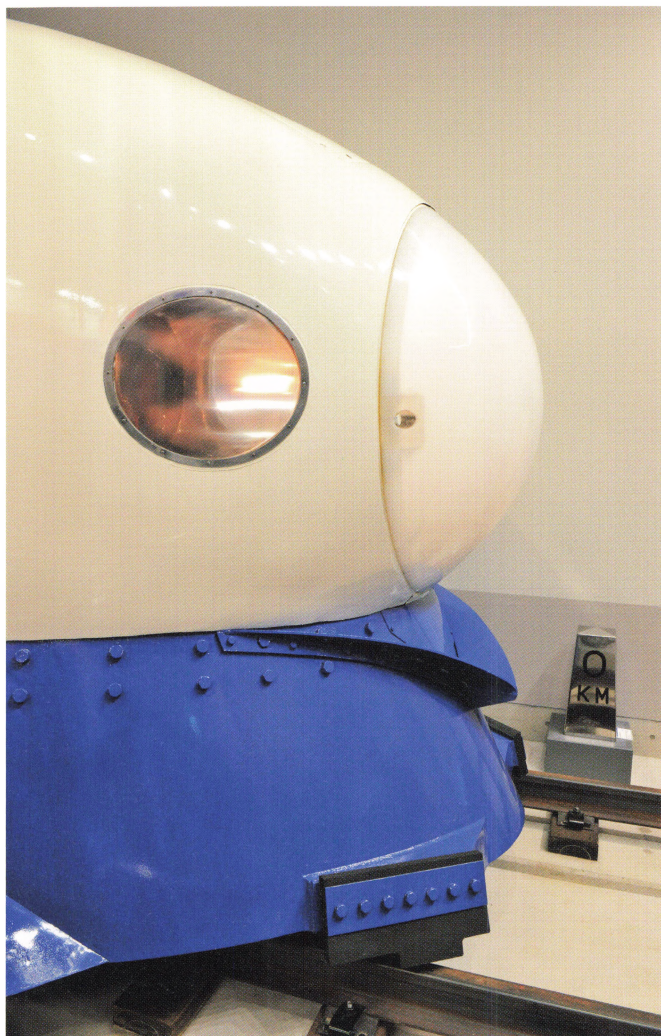
Platform

21－2とグラフィックパネル

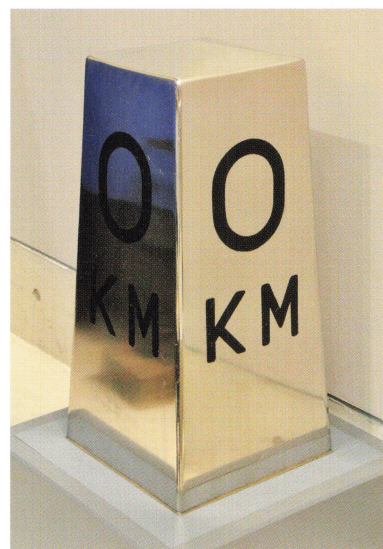
台車・床下機器を観察できるピット
床下機器がよく見えるよう、山側のスカートを取り外して展示。

展示室のオープニング式典
2009（平成21）年10月21日

東海道新幹線起工式に使用された鍬
1959（昭和34）年
新丹那トンネル熱海口で行われた起工式の際に、十河国鉄総裁が使用した鍬。

新幹線総局 モデル線管理区 看板
1962（昭和37）年
同年4月20日に設置され1964年4月21日に廃止となったモデル線管理区の看板。神奈川県綾瀬付近から鴨宮付近まで約32kmのモデル線の保守管理と運転を担当した。モデル線は開業後は路線の一部として使用された。

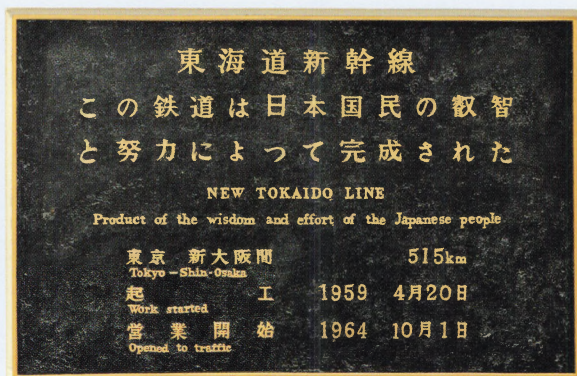
開業当時の東京駅プラットホーム再現展示

21－2前頭部と起点標（レプリカ）

東海道新幹線起点標（レプリカ）
1964（昭和39）年

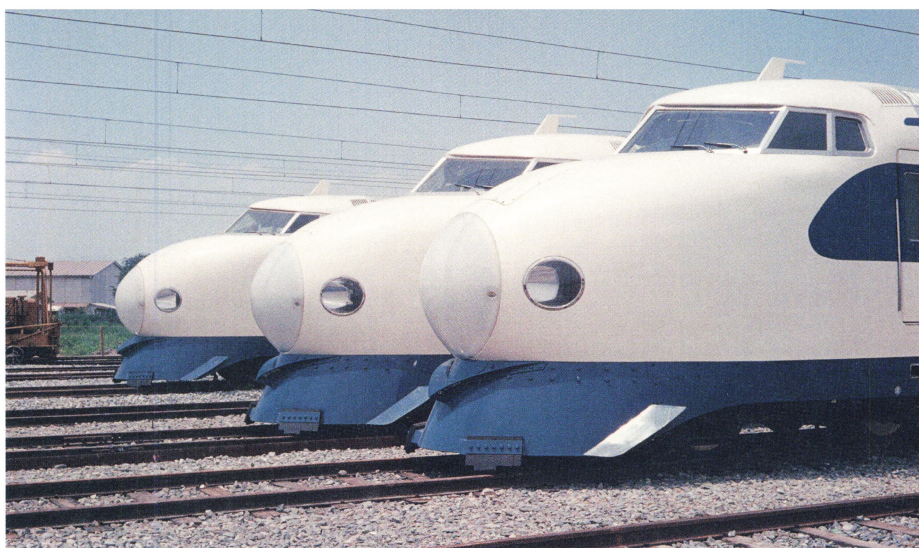
開業時に東京駅17番線と18番線の間に設置された起点標（0キロポスト）のレプリカ。現在はより小型のものに替わっている。

多くのお客様でにぎわうオープン初日の展示室
2009（平成21）年10月21日

東海道新幹線建設記念碑（レプリカ）

所蔵：東海旅客鉄道株式会社（JR東海）

東京駅の東海道新幹線中央乗換コンコースの19番線側正面柱に設置された記念碑のレプリカ。「この鉄道は日本国民の叡智と努力によって完成された」と記されている。東海道新幹線が多くの鉄道関係者の長年の努力により、日本独自の技術で開発され、建設されたこと後世に知らせるために設置され、1967（昭和42）年10月14日に除幕式が行われた。

Tokaido Shinkansen Construction Commemorative Plaque “Replica”
Owner: Central Japan Railway Company “JR Central”

This is a replica of the commemorative plaque set up on the front column at the No. 19 line side of the Tokyo Station Tokaido Line central transfer concourse. It bears the inscription, “Product of the wisdom and effort of the Japanese people.” The plaque was put up to remind future generations that the Tokaido Shinkansen was developed and constructed with Japan’s own technologies through years of efforts by many railway personnel. It was unveiled on October 14, 1967.

続々と量産される0系
1964（昭和39）年
6月30日 大阪運転所
提供：星 晃

第2章
Chapter 2

新幹線前史1

20世紀初頭の広軌改築論争～二転三転、そして挫折～

日本の鉄道は1872（明治5）年の開業時に1067㎜の軌間（狭軌）が採用されました。当時は国力も乏しく、軌間の大小が速度や車両の大きさにどのように関連するかの知識も不十分だったため、建設費の安い狭軌が採用されたと言われています。

その後、明治20年代には国防上の理由により軍部から鉄道の広軌（標準軌）化が求められます（のちに狭軌による国有論に転換）。そして、明治後期になり資本主義が発達してくると、輸送力や速力の面で劣る狭軌の鉄道では輸送需要の増大に対応することが難しくなり、軌間を広軌（1435㎜）に改めることで鉄道の輸送力を大幅に向上させようとの動きが現れました。日露戦争が終わり1906（明治39）年に公布された鉄道国有法により全国の主要路線が国有化されると、幹線鉄道の輸送力の抜本的な改善策として、広軌への改築の動きが鉄道院内部から現れてきました。それは日露戦争後の重化学工業の発展にともなう輸送量の増大への対応策でもあったのです。また海外進出をめざす当時の日本にとって、国内の鉄道を大陸と同じ広軌に改めることは重要と考えられました。

鉄道の存在は当時も非常に大きく、そのあり方をめぐってしばしば政治問題へと発展しました。広軌改築も政争の具とされ、非政友会系の後藤新平を中心とした改主建従派（幹線の改良＝広軌への改良を主体とする）と、政友会の原敬を中心とした建主改従派（狭軌のまま全国への鉄道網建設を主体とする）が主導権争いを繰り返し、内閣が代わるたびに方針が二転三転していきました。何度も立ち消えになった広軌改築計画も、後藤新平が鉄道院総裁をつとめていた1917（大正6）年に、横浜鉄道（鉄道院が借入れ中）で広軌改築試験が行われるなど、その実現へあと一歩まで迫ります。けれども翌年に発生した米騒動の責任を取って寺内正毅内閣が総辞職し、政友会の原敬内閣が成立すると広軌改築は否定され、日本の鉄道は狭軌のままでいかに広軌並みの輸送力をつけるかが課題となりました。

Prehistory of Shinkansen 1

Early 20th Century Broad Gauge Renovation Debate: Back and Forth and Setbacks

Narrow gauge 1,067 mm track with its lower construction costs was employed at the start of Japanese railways in 1872. However, the military requested a change to 1,435 mm broad gauge (standard gauge) towards the end of the 19th century. Furthermore, narrow gauge with its low capacity for transport and speed could not meet increased transport demand in the growth of capitalism. Major rail lines were nationalised after the Russo-Japanese War, and a movement to switch to broad gauge and enhance transport capacity emerged with the need to handle increased transport in line with the development of heavy industry. A change to the broad gauge, the international standard gauge, was also important for expansion overseas.

The presence of railways was quite strong even at the time, and debate over renovation to broad gauge spread into politics. Shinpei Goto and others in the faction prioritising enhancement of existing lines over new construction supported broad gauge. Conversely, Takashi Hara and others in the faction prioritising construction of new lines over improvement of existing lines supported development of a national rail network using narrow gauge. Policy went back and forth many times at changes of the cabinet. The plan to renovate to broad gauge almost reached fruition in 1917 with on-site tests being held under Director-General of the Railway Agency, Shinpei Goto. But the nationwide breakout of rice riots broke caused the resignation of Prime Minister Masatake Terauchi and his cabinet, and broad gauge was rejected by Takashi Hara's succeeding cabinet. Efforts were thus put into achieving the same transport capacity as broad gauge with narrow gauge.

電車の発達1

日本で運転された最初の電車は、1890（明治23）年に東京・上野で開かれた第3回内国勧業博覧会の会場内を走ったスプレーグ式電車までさかのぼる。営業用電車としては、1895（明治28）年開業の京都電気鉄道（のちの京都市電）が最初で、都市内の足として普及していった。一方、現在のJRにいたる電車の系譜は、私鉄の甲武鉄道が1904（明治37）年に現在の中央線の一部に当たる区間を電化して、連結運転・総括制御が可能な電車を運転したことに始まる。専用の敷地内に線路を敷いて、多くの車両を連結した編成を1人の運転士で操作でき、折返し運転の簡単な電車（高速電車）は、道路上を走る路面電車よりも高速で運転することが可能で、大都市内や近郊区間の交通機関に適しているため各地に普及していく。

やがて昭和に入ると、電車は近距離を行き来する乗り物というこれまでの常識を打ち破り、私鉄では100km前後に及ぶ長距離運転が始められた。さらに国鉄でも横須賀線や関西地区で長距離を結ぶ電車の運転が開始された。こうして都市間を結ぶ電車の運転が各地で行われるようになると、それにともない車体の大型化やスピードアップも進められていった。

Development of Electric Trains

The first electric train to run in Japan was an overhead line powered streetcar with Sprague-style trolley pole at the 1890 National Industrial Exhibition. Kyoto Electric Railway (Kyoto City Streetcars) started the first commercial operation of electric trains in 1895. The lineage of electric trains that extends to modern-day JR starts with private Kobu Railway electrifying a section of what is today's Chuo line in 1904 and operating electric trains capable of coupled multiple unit control.
Electric multiple units (high-speed electric trains) have dedicated tracks laid, and multiple coupled cars can be operated by a singe driver. They allow easy back-and-forth operation, and thus fit the needs of urban transportation and came into wide use across Japan.
In the late 1920s, private railways and Japan National Railways (JNR) started interurban electric train long-distance operations in places such as the Yokosuka line and the Kansai region. Car bodies gradually became larger and speeds faster with that expansion.

第3回内国勧業博覧会で運転された最初の電車
1890（明治23）年
上野公園で開催された内国勧業博覧会で展示運転された電車。スムーズな乗り心地が評判となり、電車普及のきっかけとなる。

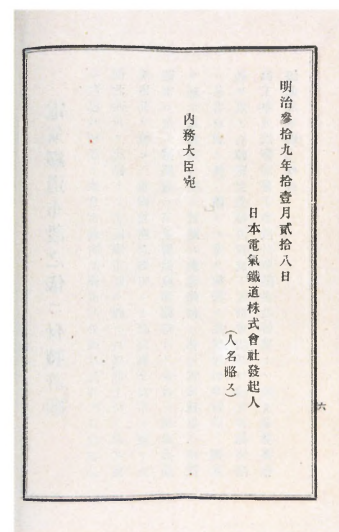
民間による電気鉄道計画

東海道本線の輸送力が増大し、国有鉄道の広軌改築が議論されていた1907（明治40）年、民間資本により電車専用の高速輸送路線を建設しようという動きが起こっていた。安田善次郎ら財界人が発起人となった日本電気鉄道株式会社が、軌間1435mm、全線電化、第三軌条集電による電車を走らせ、東京～大阪間を6時間30分で結ぶという計画を立て出願した。しかし、1906（明治39）年に公布された鉄道国有法によって、私設鉄道は一地方の鉄道に限るとされていたため出願は却下され、その後も何度か出願されたが実現することはなかった。このように日の目は見なかったが、広軌・電車方式とした点からこの鉄道は最初の新幹線計画とも呼びうるものだった。

Private Sector Electric Railway Plan

In 1907 as JNR was debating conversion to broad gauge, a movement started to construct a high-speed electric railway with private capital. Entrepreneur Zenjiro Yasuda and others started Japan Electric Railway, which never commenced actual operations, proposing a plan to run electric trains between Tokyo and Osaka in six and a half hours on a 1,435 mm gauge, all-electrified, third-rail-powered track. However, that went against the purport of the law to nationalise railways proclaimed the previous year, and the plan was rejected and never realised. That was the first Shinkansen plan that attempted to introduce broad gauge and electric trains.

明治參拾九年拾壹月貳拾八日
日本電氣鐵道株式會社發起人
（人名略ス）
內務大臣宛

六

横浜線での広軌改築試験

広軌改築を推進しようとした鉄道院総裁・後藤新平のもと、計画をさらに具体化するために、鉄道院工作局長（のち技監）・島安次郎(しまやすじろう)が中心となり、1917（大正6）年5月から借り上げ中の横浜鉄道（現・横浜線）の原町田（現・町田）～橋本間に実際に広軌線路を併設し、軌間を広軌に改造した機関車や客貨車を使用した試験が行われた。この試験では広軌および狭軌の接続方法、接続点における台車の交換方法などについて詳細な調査が行われ、改築にあたっての具体的な問題点が検討された。また、大井工場では貨車の車軸交換装置を試作して、広狭両軌の接続駅においてたやすく車軸が交換できる方法を考案したりした。こうした試験結果にもとづいて、鉄道院は国有鉄道軌間変更案を発表した。この案は現有の施設・車両を用いて軌間だけを拡げるもので、少ない経費・期間で実施可能な計画で広軌改築案は実現の一歩手前まで近づいた。

しかし、1918（大正7）年に寺内内閣が総辞職して後藤が鉄道院総裁の座を去り、原敬内閣が成立すると情勢が一変した。鉄道院総裁となった床次竹二郎(とこなみたけじろう)は、帝国議会で広軌改築中止を表明し、ここに長年にわたって政争の続いた広狭論争に終止符が打たれた。広軌改築中止の院議への捺印を求められた島はこれを拒否し、鉄道院を去った。

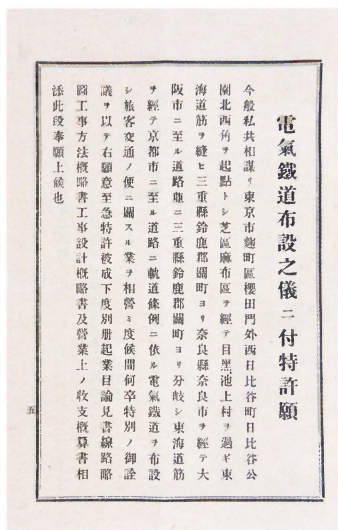
横浜鉄道での広軌改築試験
1917（大正6）年
原町田（現町田）～橋本間で広軌に改造した機関車や客貨車を運転して性能を確認し、改築の具体的な方法を検討。

Broad Gauge Renovation on the Yokohama line

Under Director-General of the Railway Agency Shinpei Goto who was aiming for broad gauge renovation, Chief Engineer Yasujiro Shima led construction of a broad gauge line parallel to the Yokohama Railway (current Yokohama line) in 1917. Locomotives and passenger cars converted to broad gauge were used to conduct tests and study issues such as how to connect broad and narrow gauge and exchange bogies, and problem points were further studied. Based on those results, the Railway Agency announced a proposal to change the gauge of JNR tracks. The plan called for renovation in a short time at low cost, utilising existing facilities and rolling stock and only broadening the track gauge. Broad gauge renovation was almost imminent.
However, Goto lost his position with the resignation of the Terauchi cabinet. This situation took a reversal with the formation of the Takashi Hara cabinet. Goto's replacement, Takejiro Tokonami, announced the cancellation of the renovation, ending the debate between broad and narrow gauge. Yasujiro Shima also left the Railway Agency.

電氣鐵道布設之儀ニ付特許願

今般私共相謀リ東京市麹町區櫻田門外西日比谷町日比谷公園北西角ヲ起點トシ芝區麻布區ヲ經テ目黒池上村ヲ過ギ東海道筋ヲ縫ヒ三重縣鈴鹿郡關町ヨリ奈良縣奈良市ヲ經テ大阪市ニ至ル道路並ニ三重縣鈴鹿郡關町ヨリ分岐シ東海道筋ヲ經テ京都市ニ至ル道路ニ軌道條例ニ依ル電氣鐵道ヲ布設シ旅客交通ノ便ニ關スル業ヲ相營ミ度候間何卒特別ノ御詮議ヲ以テ右願意至急特許被成下度別册起業目論見書線路略圖工事方法概略書工事設計概略書及營業上ノ收支概算書相添此段奉願上候也

五

電気鉄道布設之儀ニ付特許願
『日本電気鉄道株式会社設立趣意書』 1906（明治39）年
東京・日比谷公園付近から東海道を筋をへて、鈴鹿・奈良を経由して大阪にいたる路線と、鈴鹿から分岐して京都にいたる路線の電気鉄道計画の出願書類。広軌・電車運転とのちの新幹線のさきがけとなる構想だった。

安田善次郎（1838～1921）
民間鉄道経営者として日本電気鉄道計画を出願。

年表2　広軌改築問題の展開

年		月日	内閣	鉄道当局	事項
1888	明治21	4.10	伊藤博文（第1次）	井上　勝（鉄道局長官）	参謀本部陸軍部『鉄道論』を刊行、鉄道は国防の利
1889	明治22	7. 1	黒田清隆		東海道線、新橋〜神戸間全通
1892	明治25	12.13	伊藤博文（第2次）	井上　勝（鉄道庁長官）	第1回鉄道会議に谷干城陸軍中将が軍事的観点か
1896	明治29	3. 7		松本荘一郎（鉄道局長）	第9回帝国議会で広軌改築問題が取り上げられ、立
		4.－			逓信省に軌制取調委員会を設置。広軌・狭軌の特
1898	明治31	7.－	大隈重信（第1次）	松本荘一郎（鉄道作業局長官）	ドイツで兵站輸送を研究した大沢界雄陸軍少佐、広
1904	明治37	2.10	桂 太郎（第1次）	平井晴二郎（鉄道作業局長官心得）	ロシアに宣戦布告し日露戦争開戦（1905.9.5日露
1905	明治38	9.－		平井晴二郎（鉄道作業局長官）	アメリカの鉄道資本家ハリマン来日、鉄道当局に広
1906	明治39	3.31	西園寺公望（第1次）		鉄道国有法公布、同法により1907年までに主要17
1907	明治40	2. 9			広軌（標準軌）・電車方式により、東京〜大阪間を6
1909	明治42	7.22	桂 太郎（第2次）	後藤新平（鉄道院総裁）＊1908年12月鉄道院発足	後藤総裁、鉄道調査所に東京〜下関間の広軌・狭軌
1910	明治43	7.－			鉄道院・石川石代技師、「東京下関間標準軌道狭軌
		10. 4			後藤総裁、軌間問題決定前の暫定措置として仮設
		11.－			東京〜下関間広軌改築計画を閣議決定
		12.17			桂首相、鉄道会議に広軌改築を含んだ鉄道建設お
1911	明治44	2. 9			第27回帝国議会で政府の広軌改築計画に議会多
		4. 5			広軌鉄道改築準備委員会設置（8月調査報告書を
		8.30	西園寺公望（第2次）	原　敬（鉄道院総裁）	西園寺内閣、財源上の問題を理由に広軌改築計画
1912	明治45	6.15			新橋〜下関間に1・2等特別急行列車の運転開始。
1913	大正2	6. 5	山本権兵衛（第1次）	床次竹二郎（鉄道院総裁）	主要幹線の広軌改築準備工事の中止を閣議決定
1914	大正3	3.24			シーメンス事件により山本内閣が総辞職
		7.15	大隈重信（第2次）	仙石　貢（鉄道院総裁）	仙石総裁、広軌改築取調委員を指名、現行狭軌・強 築、本州の他区間を25ヶ年で改築、毎年2,000万
		8.23			ドイツに宣戦布告し第1次世界大戦に参戦
		12.18			東京に中央停車場完成、開業式挙行、東京駅と命
1916	大正5	4.10		添田寿一（鉄道院総裁）	内閣に軌制調査会設置（10月、強度広軌採用、大正
1917	大正6	5.23	寺内正毅	後藤新平（鉄道院総裁）	借入れ中の横浜鉄道（現横浜線）において広軌改築
		10.25			鉄道院、国有鉄道軌間変更案を発表（軽便広軌5ヶ
		12.－			主要幹線の広軌改築準備復活を閣議決定
1918	大正7	9.21		中村是公　（鉄道院総裁）	8月に起きた米騒動の責任を取り寺内内閣総辞職、
1919	大正8	2.24	原　敬	床次竹二郎（鉄道院総裁）	床次総裁、第41回帝国議会で広軌改築中止を表
1920	大正9	3.－			第1次世界大戦の戦後恐慌おこり、積極財政不可能
1922	大正11	4.11	高橋是清	元田　肇　（鉄道大臣）＊1920年5月鉄道省発足	改正鉄道敷設法公布（旧鉄道敷設法・北海道鉄道敷

日本国有鉄道編『日本国有鉄道百年史』第5巻、同年表 1972年、日本国有鉄道編『鉄道技術発達史』1958年、原田勝正・青木栄一『日本の鉄道－100年のあゆみから－』三省堂 1972年、野田正穂・原田勝正・青木栄一・老川慶喜『日本の鉄道－成立と展開－』日本経済評論社 1986年、老川慶喜『日本史小百科－近代－〈鉄道〉』東京堂出版 1995年、朝尾直弘・宇野俊一・田中琢『角川新版日本史辞典』角川書店 1997年、岩波書店編集部編『近代日本総合年表 第四版』岩波書店 2001年などをもとに作成

※内閣は年月日の該当する時点に存在したもののみを記した

：改主建従派（広軌への改良を主体とする）の内閣

：建主改従派（狭軌による全国への鉄道網建設を主体にする）の内閣

：鉄道のあゆみ　　：日本の歴史

後藤新平
（1857～1929）

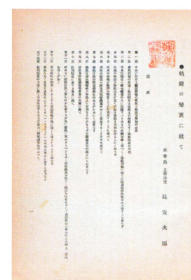
重工業の発展による輸送量の増加・鉄道の将来的な発展・大陸との連絡を重視し改主建従政策を主張。広軌改築の実現寸前まで迫るが、政変により挫折。

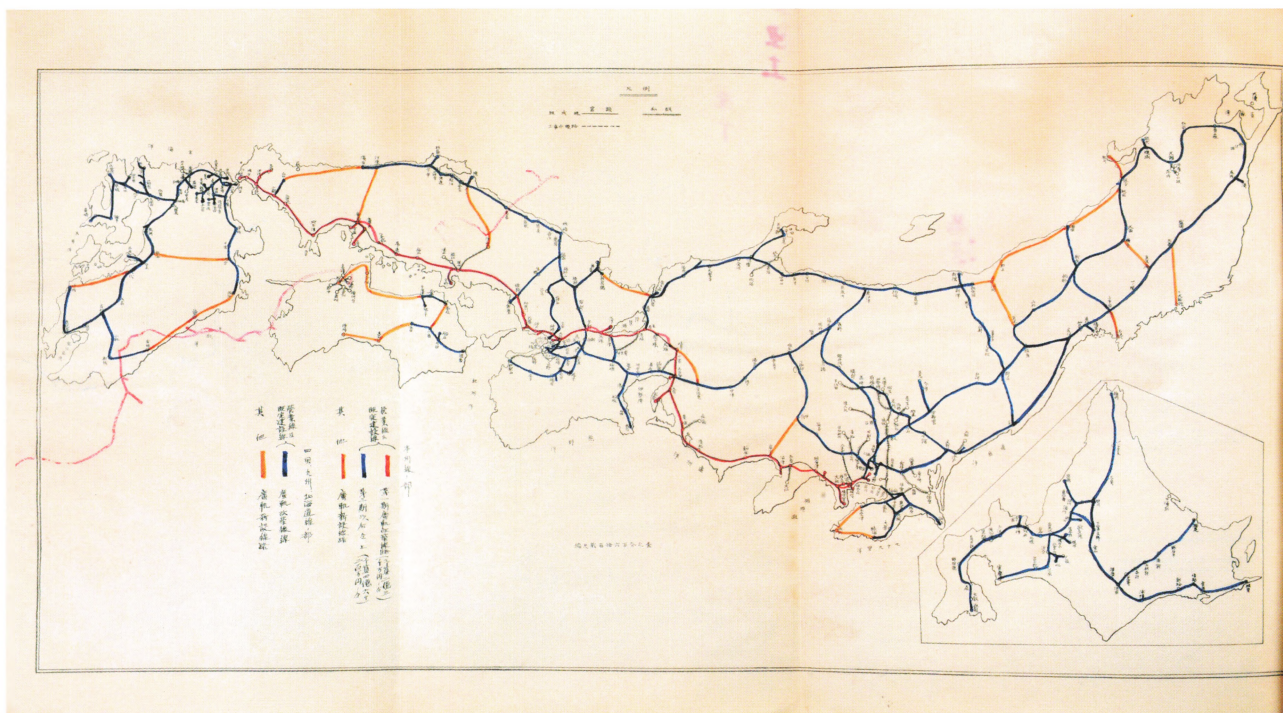
器と述べ複線化・広軌改築など改良案を示す
ら青森～馬関（下関）間の広軌化を建議（同会議は否決）
石岐・市島謙吉衆議院議員らが広軌改築に関する建議案を提出、両案修正のうえ本会議で可決
質をはじめ広軌改築の方法・経費などを審議
軌改築よりも狭軌による輸送力増強を主張
講和条約調印）
軌改築を提案
私鉄を国有化、全国の鉄道の大多数が国有鉄道に
時間30分で結ぶ日本電気鉄道出願。民間の幹線鉄道建設は認められず却下
比較調査を指示
道比較」報告書提出、広軌改築有利との答申（改築費用1億5,200万円）
の広軌建築定規を定め、これにもとづき建設・改良を行うことを通達
よび改良予算案を諮詢、同会議はこれを可決（1911年度より13ヶ年継続事業、2億3,000万円）
数派の政友会が反発、1911年度予算から広軌改築費を削除
提出）
を実施しないことを閣議決定
関釜航路を経て鮮満急行・シベリア急行に接続
度狭軌・普通広軌・強度広軌の四方式について比較調査を行い、翌年強度広軌の採用を可とする旨を答申（1916年度より着工、東京～下関間を12ヶ年で改円）
（1918.11終結、1919.6ヴェルサイユ講和条約調印）
名。全国鉄道網の中心駅となる
28年度までに本州全線で6億280万円の改良費を答申）
試験を実施（8月5日まで。原町田～橋本間を広狭両軌間の3線式・4線式に改築し、各種試験を実施）。大井工場で貨車輪軸取替装置試験を実施
年で本州全線を広軌化、線路・建造物は特別の場所以外はそのままとし軌間のみ改築、車両も現在のものを改良、6,447万円）
原内閣成立
明、狭軌のままでの改良・鉄道網拡充を明言
に
設法廃止）、全国149線の予定線建設を打ち出す

原　敬
（1856～1921）

地方有力者層を基盤とする政友会を代表して建主改従政策を主張し、広軌改築計画を中止させる。

島安次郎
（1870～1946）

鉄道院技監として、技術面から広軌改築を主導。戦前期の広軌新幹線計画に際して鉄道幹線調査委員会委員長として新幹線計画実現に向け中心的役割を果たす。

島安次郎「軌間の変更に就いて」『帝国鉄道協会会報』抜刷1920（大正9年）

広軌改築論争に敗れて下野した島安次郎が、広軌改築の必要性をさまざまな角度から論じた論文の目次。

（第一期・第二期広軌改築線路図）

『広軌鉄道改築関係書類』 1911（明治44）年

本州の路線は二期に分けて広軌に改築し、それ以外は一度に広軌に改築する計画を図示。東海道・山陽線が最優先で広軌化される計画だった。

狹軌廣軌列車對照表

子五

旅客列車

區間	線路	極度急行（豫定） 時間 運轉中	停止中	計	速度 運轉	停止時間併算	最急行 時間 運轉中	停止中	計	速度 運轉	停止時間併算	急行 時間 運轉中	停止中	計	速度 運轉	停止時間併算	直行 時間 運轉中	停止中	計	速度 運轉	停止時間併算
新橋大阪間	狹軌現在線	時 分 10-19	時 分 31	時 分 10-50	哩 34.4	哩 32.8	時 分 11-07	時 分 53	時 分 12-00	哩 31.9	哩 29.6	時 分 12-25	時 分 1-11	時 分 13-36	哩 28.6	哩 26.1	時 分 15-40	時 分 2-22	時 分 18-02	哩 22.7	哩 19.7
	狹軌改頁線（豫定）	9-47	24	10-11	35.6	34.2	10-36	46	11-22	32.9	30.7	11-50	57	12-47	29.5	27.3	14-59	2-09	17-08	23.3	20.3
	廣軌改頁線（豫定）	7-41	24	8-05	45.4	43.1	8-45	46	9-31	39.8	36.6	9-49	57	10-46	35.5	32.4	12-27	2-09	14-36	28.0	23.9
大阪下關間	狹軌現在線											12-19	1-36	13-55	28.4	25.1	14-52	3-24	18-16	23.5	19.1
	狹軌改頁線（豫定）	11-09	25	11-34	32.6	31.4	11-38	47	12-25	31.2	29.3	12-46	1-36	14-22	28.5	25.3	15-26	3-28	18-54	23.5	19.2
	廣軌改頁線（豫定）	9-01	25	9-26	40.3	38.5	9-44	47	10-31	37.3	34.5	10-37	1-36	12-13	34.2	29.7	12-53	3-28	16-21	28.2	22.2

貨物列車

區間	線路	速達貨物 時間 運轉中	停止中	計	速度 運轉	停止時間併算	普通貨物 時間 運轉中	停止中	計	速度 運轉	停止時間併算
新橋大阪間	狹軌現在線	時 分 19-47	時 分 10-14	時 分 30-01	哩 17.9	哩 11.8	時 分 22-44	時 分 19-14	時 分 41-58	哩 15.6	哩 8.5
	狹軌改頁線（豫定）	19-08	9-59	29-07	18.2	12.0	22-11	18-30	40-41	15.7	8.6
	廣軌改頁線（豫定）	19-08	9-59	29-07	18.2	12.0	22-11	18-30	40-41	15.7	8.6
大阪下關間	狹軌現在線						21-08	24-03	45-11	16.5	7.7
	狹軌改頁線（豫定）	20-52	12-10	33-02	17.4	11.0	22-01	24-03	46-04	16.5	7.9
	廣軌改頁線（豫定）	20-52	12-10	33-02	17.4	11.0	22-01	24-03	46-04	16.5	7.9

子五

狭軌広軌列車対照表

『広軌鉄道改築準備委員会調査始末一班』 1911（明治44）年

狭軌現在線、狭軌改良線、広軌改良線のそれぞれの場合に旅客・貨物列車の速度がどれくらい異なるかを示す。広軌がもっとも有利であることがわかる。

東海道新幹線出発式
1964（昭和39）年
10月1日　東京
下り1番列車「ひかり1号」の運転にあたり行われたセレモニー。国鉄石田総裁がテープを切り、東海道新幹線が歴史的な第一歩を踏み出した。

第3章
Chapter 3

新幹線前史2

戦前の広軌新幹線計画～幻の弾丸列車～

広軌改築計画は政党の利害によって中止され、狭軌のまま輸送力を増強する方策がとられてきました。しかし、1937（昭和12）年に日中戦争が勃発すると、軍事輸送を中心に国内とアジア大陸間の旅客・貨物輸送量が急激に増加し、近いうちに東海道本線の輸送力が行き詰まることが予想されました。そこで、これらの行き詰まりをあらかじめ打開するために、まったく新しい構想のもとに、輸送力を増強するための線路の増設構想が生まれてきました。

この計画は、1938（昭和13）年12月に鉄道省企画委員会がまず原案をまとめ、翌年7月に鉄道大臣の諮問機関として鉄道幹線調査委員会が設置されて具体化しました。この委員会の結論は、東京～下関間に広軌（1435㎜）による複線の別線を建設し、同区間を12時間以内に結ぶというものでした。そして鉄道会議の議決をへて、1940（昭和15）年3月に予算5億5,610万円、15ヶ年継続事業として帝国議会で承認され、ついに建設へ向けて動き出したのです。

一般には“弾丸列車”と呼ばれた広軌新幹線計画の使命は、国内とアジア大陸との間の交通政策の一環として、一貫輸送体制の実現を第一の目的にしていました。そこには国内の総力戦体制の強化をめざす軍部の強い意向があり、鉄道関係者はこうした当時の国情を取り込みながら、これまで何度も挫折してきた広軌改築を一気に実現させたのでした。

こうして日の目をみた新幹線計画は、予算成立後ただちに建設基準を定め、路線選定・用地買収を開始し、1941（昭和16）年に着工されました。しかし戦局の激化により資材・要員を確保できず、1943（昭和18）年度で工事は中止となりました。

このように、戦前の新幹線計画は着工までこぎつけながら、戦争により中止されるという結果に終わりました。しかしながら、この時に検討された車両や路線の規格・速度・軌間の多くは、東海道新幹線建設に引き継がれ、また買収された用地や施工されたトンネルもそのまま利用されています。このように広軌新幹線計画が十分に検討・準備されていたからこそ、東海道新幹線は5年半というきわめて短期間のうちに建設することができたのです。言い換えれば“弾丸列車”の遺産が、戦後の新幹線建設に継承され、活かされていったのです。

Prehistory of Shinkansen 1

Prewar Broad Gauge Shinkansen Plan: The Bullet Train That Never Was

While measures were being taken to increase transport capacity with narrow gauge, military transport increased with the outbreak of the Russo-Japanese War. The Tokaido main line thus began to see its limits to capacity being reached. It was in the midst of that situation that a new line-increase initiative got underway.

The Ministry of Railways put together a rough line-increase proposal at the end of 1938. In July of the following year, a plan was created to lay a new broad gauge (1,435 mm) double track line between Tokyo and Shimonoseki that would connect those cities in less than 12 hours, based on the proposal review by the railway trunk line survey committee, an advisory committee to the Railway Minister. After the passing of a railway committee resolution, the Imperial Diet approved the 15-year plan with a budget of 556.1 million yen in March 1940.

The broad gauge Shinkansen, also called the “bullet train”, was to construct a through transport system to and across the Asian continent. Railway officials achieved the renovation to broad gauge all at once taking into consideration also the strong intentions of the military to enhance readiness for all-out war.

Construction started in 1941 but was stopped in 1943 due to a downturn of the tides of war. However, “bullet train” heritage such as much of the specifications being considered at the time, purchased land, and drilled tunnels was passed down to and employed in the Tokaido Shinkansen construction. Thanks to that heritage, the Tokaido Shinkansen could be completed in just four and a half years.

満鉄特急「あじあ」

広軌改築計画の挫折後、国鉄では狭軌のままで広軌なみの輸送力をつけるための努力が続けられ、1921（大正10）年制定の鉄道建設規程では、車両・建築限界が広軌なみの基準で制定されるなど、狭軌のハンディキャップを克服しようとしていた。しかし、列車速度に関しては狭軌の弱点は克服できなかった。1930（昭和5）年に東京〜神戸間で運転を開始した特急「燕」は、表定速度68.2km/hを実現したが、最高速度は95km/hにとどまり、営業運転で100km/hの壁を越えることはできなかった。

一方、日本が経営権を握る中国東北部の南満州鉄道は広軌を採用し、1934（昭和9）年から特急「あじあ」の運転を開始した。「あじあ」は広軌・複線・重量レールという恵まれた条件のもと大連〜新京（現・長春）間を表定速度84.1km/h、最高速度130km/hで運転され、国際的な列車のスピードと対等に近いレベルに達していた。

こうした「あじあ」の成果は、広軌新幹線計画にあたって広軌の優位性を示す具体的な材料となり、車両計画にあたっても大きな影響を及ぼしたものと思われる。

South Manchuria Railway "Asia Express"

After the plan to renovate Japan's railways to broad gauge hit a dead end, JNR continued efforts to achieve broad gauge transport capacity with narrow gauge. They overcame the drawbacks with achievements such as making narrow gauge rolling stock and structure clearance equivalent to that for broad gauge. However, there was a limit to speed increases, with the limited express "Tsubame" that started operation in 1930 not reaching a maximum speed of 100 km/h.

The South Manchuria Railway that Japan operated in China, on the other hand, employed broad gauge. The "Asia Express" that started operation in 1934 made the most of the beneficial conditions of broad gauge, double track, and heavy rail, operating at a maximum speed of 130 km/h. That speed was close to internationally achieved speed levels.

The speed reached by the "Asia Express" demonstrated the superiority of broad gauge in the broad gauge Shinkansen project. And it also greatly affected rolling stock plans.

特急「あじあ」

1934(昭和9)年、大連〜新京(現在の長春)間で運転を開始した満鉄の特急「あじあ」は、高速走行時の空気抵抗を減らすため機関車・客車を流線形とし、速度・設備とも当時の国際水準に近づいた列車だった。翌年には運転区間をハルピンまで延長。

特急「燕」

それまでの特急「富士」「桜」を上回る高速で運転されて"超特急"と呼ばれた。

広軌新幹線計画の建設基準

1939（昭和14）年11月の鉄道幹線調査委員会の最終答申により、広軌新幹線計画は具体化への道をたどることになる。翌年2月、帝国議会による予算承認を控えて、幹線調査課は国有鉄道建設規程調査小委員会（幹事会）を新たに設け、新幹線計画の実現に向け建設基準の策定作業に入った。この委員会は10月までに24回開催され、新幹線の軌間、曲線、勾配、建築限界、軌道中心間隔、軌道、施工基準、橋梁、停車場、分岐器、車両限界、運行計画、車両計画等について具体的検討が加えられ、「東京・下関間幹線建設基準」として決定された。この新幹線用の新しい規程により、路線選定と建設が進められることになった。

この時決定された基準のうち、軌間、最小曲線半径、勾配、車両限界、旅客列車優先の運行計画、最高速度、全線立体交差など、多くの部分が戦後の新幹線計画に引き継がれていった。この点からも、戦後の新幹線計画は戦前の"弾丸列車"で計画され、研究・実験されたデータをベースにして作り上げられたことがわかる。さらに、この委員会のメンバーに新幹線計画で中心的役割を担う島秀雄や大石重成らが参画していたことからも、"弾丸列車"が新幹線を生み出す母体となったといえるのである。

戦前の新幹線計画と東海道新幹線の概要

	戦前の新幹線(弾丸列車)計画	東海道新幹線
区間	東京〜下関間	東京〜新大阪間
距離	982.9km	515.4km
運転方式	機関車牽引方式 東京〜静岡間は直流電化(EL牽引)、その他区間はSL牽引	交流電化による電車方式
停車場（駅）	18駅 東京、横浜、小田原、沼津、静岡、浜松、豊橋、名古屋、京都、大阪、神戸、姫路、岡山、尾道、広島、徳山、小郡、下関	12駅(当初) 東京、新横浜、小田原、熱海、静岡、浜松、豊橋、名古屋、岐阜羽島、米原、京都、新大阪
軌間	1435mm	1435mm
運転速度	150km/h(将来200km/hを想定)	210km/h
最急勾配	上り10/1000(10‰)、下り12/1000(12‰)	15/1000(15‰)
曲線半径	2,500m	2,500m
車両規格	高さ4,800mm 幅3,400mm 長さ25,000mm	高さ4,450mm 幅3,380mm 長さ25,000mm
所要時間(最速)	東京〜大阪間4時間30分 (東京〜下関間9時間)	東京〜新大阪間4時間 (1965年11月から3時間10分)
列車本数(当初)	42本(東京〜大阪間、片道)	30本(区間運転含む、片道)
貨物営業	あり 貨物駅：新鶴見、浜松、名古屋、吹田、岡山、広島、幡生 貨物列車本数：新鶴見発基準13本(片道)	なし(将来の運行可能性は残す)

日本国有鉄道編『鉄道技術発達史 第1篇(総説)』1958年、同新幹線支社発行『東海道新幹線工事誌 土木編』1965年をもとに作成

Construction Criteria for the Broad Gauge Shinkansen Project

With the final report of the railway trunk line survey committee at the end of 1939, the broad gauge Shinkansen project came to take shape. The following February, a subcommittee for surveying construction policy was set up for budget approval, studying in detail Shinkansen specifications, construction criteria, operation and rolling stock plans, and other factors. As a result of that, Tokyo-Shimonoseki Shinkansen construction criteria were decided on, which would form the base for route selection and construction.

Many of the formulated criteria would be inherited by the postwar Shinkansen project, including gauge, minimum curve radius, gradient, clearance, passenger train priority operation plan, maximum speed, and complete grade separation. Furthermore, Hideo Shima, and Shigenari Oish who would be key players in the Shinkansen project participated in that committee, further demonstrating that the prewar "bullet train" was the foundation for the postwar Shinkansen.

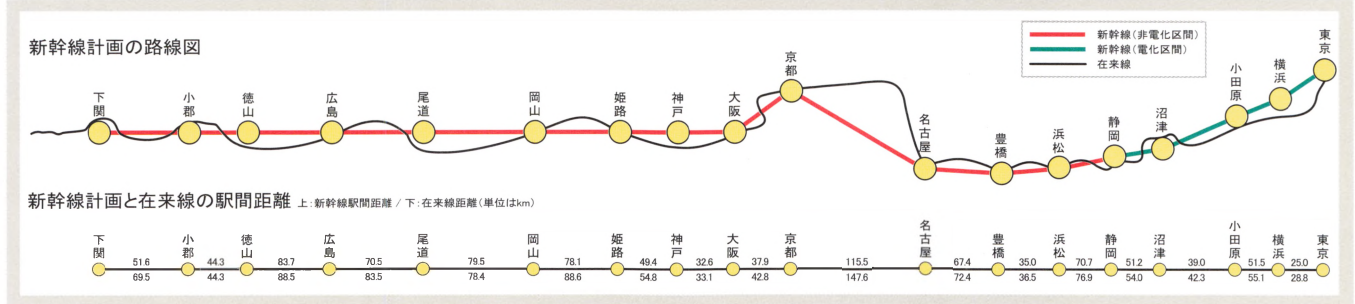
路線計画

広軌新幹線計画にあたっては、1940（昭和15）年4月から航空機による空中測量を行なって地図を作成し、「東京·下関間幹線建設基準」によって定められた建設基準にもとづいて路線の選定作業が行われた。その結果、東京と下関付近、名古屋～京都間の鈴鹿山脈を横断する部分をのぞきルートが確定した。また途中には横浜・小田原・沼津・静岡・浜松・豊橋・名古屋・京都・大阪・神戸・姫路・岡山・尾道・広島・徳山・小郡に駅を設置することになった。これにしたがって約100kmの用地買収が行われ、この時に取得した用地は、戦後の東海道新幹線にそのまま引き継がれた。さらに長期間の工期を要する新丹那·日本坂·新東山の三トンネルについては工事が着手された。新丹那トンネルは工事途中で中止となったが、日本坂・新東山トンネルは完成し暫定的に在来線が使用した。

Line Plan

From 1940, maps were prepared using aerial measurements, route selection went forward according to construction criteria, and the route was finalised except for some areas such as near Tokyo and Shimonoseki. Stations were to be set up at Yokohama, Odawara, Numazu, Shizuoka, Hamamatsu, Toyohashi, Nagoya, Kyoto, Osaka, Kobe, Himeji, Okayama, Onomichi, Hiroshima, Tokuyama, and Ogori. Approx. 100 km of land was purchased (and inherited by the postwar Tokaido Shinkansen), and construction started on tunnels that would take a long time to complete. Construction of the Shintanna tunnel was cancelled, but the Nihonzaka and Shinhigashiyama tunnel were completed and temporarily used for conventional lines.

広軌新幹線計画の路線

日本国有鉄道編『鉄道技術発達史 第1篇(総説)』1958年をもとに作成

運転計画

運転計画の策定にあたっては、当時の技術力や世界の鉄道の動向から、機関車牽引による運転を前提として検討が進められた。旅客列車は普通急行と各駅停車の2種を運転し、東京～大阪間を4時間30分、東京～下関間を9時間で結ぶことが目標とされ、普通急行の最高速度は150km/hとされた。さらに将来は全線を電化し最高速度200km/hの特別急行列車の運転を計画していた。一方、貨物列車は小口貨物を主体に急行貨物列車と普通貨物列車を運転する計画が立てられた。運転回数は東京～大阪間で旅客列車片道42回、貨物列車13回とされた。

この運転計画を実現させるために、当初から電化して電気機関車を使用するか、蒸気機関車牽引とするかが議論され、鉄道省は電化を強く推した。しかし当時の電力事情や、地上施設が攻撃されると列車が運行できなくなるため、電化は不利とする軍部の強い反対により、当面は長大トンネルが存在する東京～沼津間は電化して電気機関車牽引とし、他の区間は蒸気機関車を使用することにした。

広軌新幹線計画の1日列車運転本数(片道)

区　間	旅客列車	貨物列車
東　京～静　岡	42本	13本
静　岡～名古屋		
名古屋～京　都		12本
京　都～大　阪		
大　阪～神　戸	37本	10本
神　戸～姫　路		
姫　路～岡　山		
岡　山～広　島	31本	
広　島～下　関		

日本国有鉄道編『鉄道技術発達史 第1篇(総説)』1958年をもとに作成

Operation Plan

Pulling the trains by locomotive was studied in consideration of the technical capabilities of the time and global trends. Passenger trains would be regular express trains and those that stop at every station; travel from Tokyo to Osaka would take four and a half hours and Tokyo to Shimonoseki nine hours. Maximum speed for regular express trains would be 150 km/h (200 km/h with limited express trains after electrification of the entire line). A total of 42 one-way passenger train runs, and 13 freight train runs would be made between Tokyo and Osaka daily.

The Ministry of Railways advocated electrification, but only the section between Tokyo and Numazu was to have trains pulled by electric locomotives in consideration of the condition of power facilities at the time and military objection on the concern over operation being stopped by attacks on wayside facilities. Other sections were to use steam locomotives.

広軌新幹線計画の列車種別・速度

		列車単位(基　準)			最高速度	東京～下関間到達時分	停　車　駅
		編成両数	列車重量	定員			
旅客列車							
特　急		未定	300t	未定	200km/h	未定	東京、名古屋、大阪、広島、下関
急　行	昼　行	9両	425t	357人	150km/h	9時間	東京、横浜、静岡、名古屋、京都、大阪、神戸、姫路、岡山、広島、下関
	夜　行	9両	450t	270人	150km/h	9時間	
普　通	昼　行	12両	569t	473人	150km/h	11時間	全　駅
	夜　行	12両	576t	452人	150km/h	11時間	
貨物列車							
急　行		10両	550t		150km/h		全　駅
普　通		40両	1,200t		90km/h		

『建設規程調査小幹事会記録』検討資料綴り 1940年、日本国有鉄道編『鉄道技術発達史 第1篇(総説)』1958年をもとに作成

年表3 戦前の新幹線計画の展開

年		月日	内閣	鉄道大臣	事項
1930	昭和5	10. 1	浜口雄幸	江木 翼	東京〜神戸間に特急「燕」運転開始（所要時間9時
1931	昭和6	9.18	若槻礼次郎（第2次）		柳条湖事件（満州事変はじまる）
1933	昭和8	3.27	斎藤 実	三土忠造	国際連盟脱退
1934	昭和9	12. 1	岡田啓介	内田信也	丹那トンネル完成により東海道本線御殿場経由か 介して長崎〜上海間航路と連絡
1937	昭和12	7. 7	近衛文麿（第1次）	中島知久平	盧溝橋事件（日中戦争はじまる）
1938	昭和13	4. 1			国家総動員法公布、陸上交通事業調整法公布
		10. ―			朝鮮海峡横断トンネルの実地踏査はじまる
		12. 2			鉄道省、企画委員会内に鉄道幹線調査分科会を設
1939	昭和14	4. ―	平沼騏一郎	前田米蔵	新幹線路線選定のため地上・航空測量開始
		6. ―			新線路建設基準委員会を開催、建設基準の検討を
		7.12			鉄道大臣の諮問機関として鉄道幹線調査委員会
		8. 4			鉄道幹線調査委員会、路線・軌間・建設・運行など
		8.30	阿部信行	永井柳太郎	大臣官房に幹線調査課設置。東海道・山陽本線の
		9. 1			第2次世界大戦はじまる
		11. 6			鉄道幹線調査委員会、最終答申を鉄道大臣に提
1940	昭和15	1.16	米内光政	松野鶴平	第22回鉄道会議に「東京・下関間幹線増設に関す
		2.16			幹線調査課、国有鉄道建設規程小委員会（幹事
		3.25			第75回帝国議会で東京・下関間幹線増設工事予
		9.25	近衛文麿（第2次）	村田省蔵	国有鉄道鉄道建設、同運転、同信号規程改正委員
		9.27			日独伊三国同盟調印
1941	昭和16	3.14		小川郷太郎	新東山トンネル上り線着工（1944年8月完成、暫
		8. 5	近衛文麿（第3次）	村田省蔵	新丹那トンネル着工（起工式は1942年4月、1943
		8.20			日本坂トンネル着工（1944年9月8日完成、暫定的
		12. 8	東条英機	八田嘉明	日本軍、マレー半島上陸、ハワイ真珠湾空襲、米英
1942	昭和17	11.15			初の海底トンネル、山陽本線関門トンネル開通式、
1943	昭和18	10. 1			旅客列車の大幅削減実施、貨物列車大増発。「富
1944	昭和19	―.―		五島慶太 （運輸通信大臣）	資材難と労働力不足のため昭和18年度をもって
		4. 1			決戦非常措置要綱にもとづき、特急「富士」廃止
1945	昭和20	8.15	鈴木貫太郎	小日山直登 （運輸大臣）	無条件降伏、ポツダム宣言受諾（第2次世界大戦終

日本国有鉄道編『日本国有鉄道百年史』第11巻 1973年、同年表 1972年、日本国有鉄道編『鉄道技術発達史』1958年、日本国有鉄道東海道新幹線支社『東海道新幹線工事誌 土木編』1965年、原田勝正『鉄道―産業の昭和社会史8―』日本経済評論社 1988年、朝尾直弘・宇野俊一・田中琢『角川新版日本史辞典』角川書店 1997年、岩波書店編集部編『近代日本総合年表 第四版』岩波書店 2001年などをもとに作成

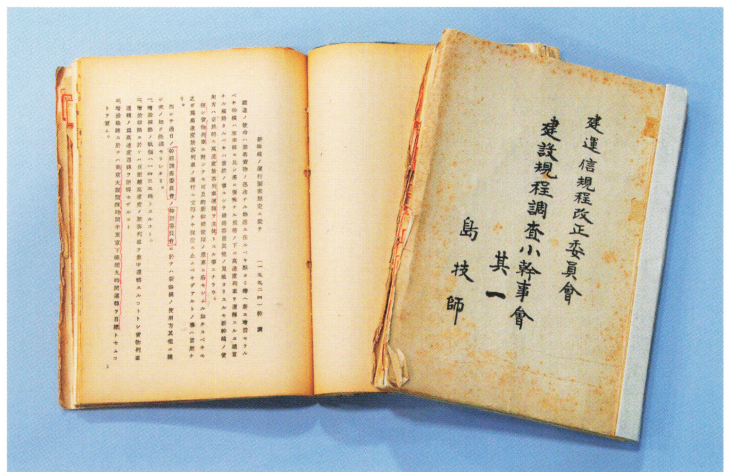
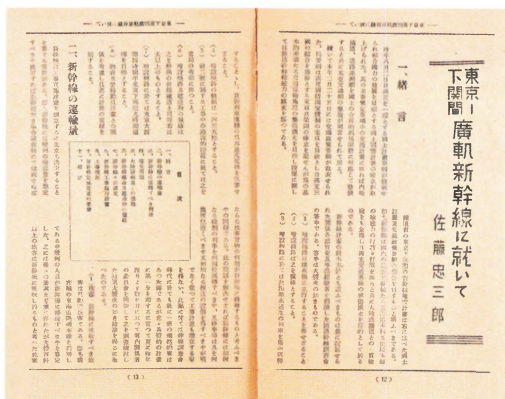
※内閣は年月日の該当する時点に存在したもののみを記した

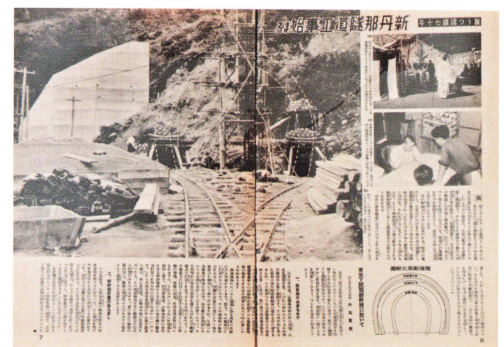
※鉄道省は1943年11月1日運輸通信省に、1945年5月19日運輸省に改組された。

：鉄道のあゆみ

：日本の歴史

『建設規程調査小幹事会記録』
1940（昭和15）年

鉄道省幹線調査課に置かれた国有鉄道建設規程調査委員会（小幹事会）での検討資料。のちに技師長として新幹線計画を推進した島秀雄技師が、関連資料を文書綴りとして保存していたもの。

間)
ら熱海経由となりスピードアップ。特急「富士」(東京〜下関間)は関釜航路を介して釜山〜新京間の急行「ひかり」と、長崎本線急行を
置。主要幹線の輸送力拡充と国内・大陸間の連絡輸送にあたるべき幹線鉄道について検討
進める
設置。東海道・山陽本線の輸送力拡充問題を検討
詳細を検討するため特別委員会を設置。委員長は島安次郎
輸送力拡充の調査と計画に関する事項を主管、新幹線計画の中心機関となる
出、東京〜下関間に軌間1435㎜による広軌別線の建設を答申。広軌新幹線計画具体化
る件」を諮問、原案通り賛成をえる
会)を設置。新幹線の建設基準、運行計画、車両設計等を検討
算通過。昭和15年度より15ヶ年継続事業、総額5億5,610万円
会で「東京・下関間新幹線建設基準」を審議・議決(翌年11月18日制定)
定的に在来線に使用)
年1月資材難と労働力不足のため工事中止、東口導坑650m・西口導坑1,400m掘削)
に在来線に使用)
に宣戦布告(アジア太平洋戦争)
特急「富士」を東京〜長崎間に延長、戦時陸運非常体制実施
士」をのぞく特急列車廃止
新幹線工事中止(用地買収区間:約100㎞、工事完成区間:日本坂トンネル・新東山トンネル〈在来線改良工事として完成〉、新丹那トンネル〈一部〉)
(特別急行列車全廃)、急行列車の削減実施
結)

佐藤忠三郎「東京ー下関間広軌新幹線に就いて」
1941(昭和16)年

広軌新幹線計画を一般向けに紹介した雑誌記事。

新丹那隧道工事始まる
情報局編『写真週報』第2巻第2号
1942(昭和17)年

トンネル工事が開始された広軌新幹線計画を紹介。のちに新幹線総局長として新幹線建設の指揮を取った大石重成技師が紹介記事を執筆。

決まらなかった始発駅

広軌新幹線計画の路線計画においてもっとも重要な問題は、東京側の始発駅をどこに置くか、ということだった。単に乗客の便利さや連絡交通機関との関係だけでなく、時代を反映して防空上の検討、都市機能の分散、天皇・皇后の行幸啓の利便などさまざまな条件を考慮しつつ議論が重ねられた。その結果、東京駅併設案、市ヶ谷、新宿、高井戸の4案が有力視され、路線長さ、勾配、最小曲線半径、トンネルや高架、橋梁の数、工事費、そして貨物施設や客車操車場の位置との兼ね合いなど、さまざまな観点から検討が行われた。
東京駅併設案は、現在の新幹線ホームとほぼ同じ位置に駅施設を新設しようという案だった。旅客輸送上からはもっとも優れていたが、設計・施工が困難なうえに工費も高く、さらに日本の政治経済機能が集中した地域にあるため、防空上大きな問題があった。新宿案では用地確保のためすでに形成されている繁華街・市街地を買収しなければならず、設計・施工が難しく工費も高く、繁華街を控えた立地は防空上も難点があった。高井戸案は用地買収・設計・施工とも容易で工費も安く、重要な都市機能も少ないため防空上の問題も少なかった。しかし都心部から離れて不便であり、都心部と結ぶ交通機関を整備しなければならなかった。これに対し市ヶ谷案は、旅客輸送上の利便、都市計画や防空上の問題、皇居からの距離、設計・施工の難易、工費の大小等、どれをとっても有利とされた。ルートとしては多摩川を渡ったところから地下へ入り、そのままトンネルで進んで外濠を埋め立てて新設する駅へいたるものとした。
こうして市ヶ谷案がもっとも有利とされたが、始発駅を決定するには政治経済的な影響が大きいうえ利害関係の調整が難しく、最後まで決定を見ないまま計画中止となってしまった。

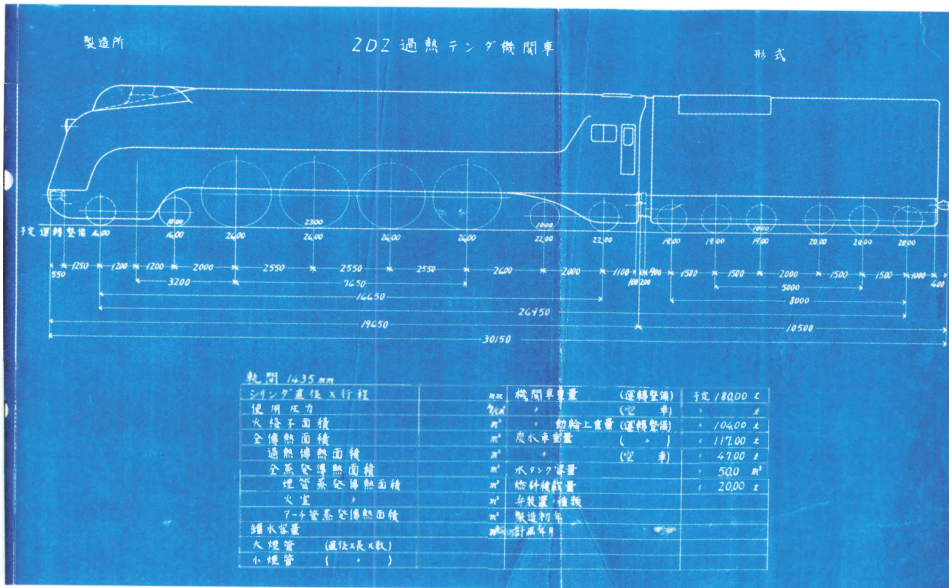
Undecided Departure Station

The location of the departure station in Tokyo was of greatest importance in the route plan. Discussion progressed taking into consideration a variety of conditions such as ease of connection to other forms of transport, air defense, and convenient access for imperial travel. As a result of those discussions, candidates were narrowed to four locations: Tokyo station, Ichigaya, Shinjuku, and Takaido.
The proposal to add the "bullet train" station to Tokyo station had the lines at almost the same location as the current Shinkansen platforms. While that location was ideal in terms of passenger transport, there were difficulties in terms of design, construction and cost. And as it was at the center of government and economy, air defense proved to be a major issue. Locating the station at Shinjuku would require purchase of land such as the commercial district, and there were difficulties in terms of design, construction, cost, and air defense. Takaido was superior in terms of land purchase, design, construction and air defense, but it would require construction of means of transport to the city centre. Ichigaya proved to be advantageous in all aspects including distance from the Imperial Palace with a route connecting the new station by underground tunnel from the banks of the Tama River.
While political and economic impact would be great, coordinating among the various interests was difficult. And the station location was never decided before the project was scrapped.

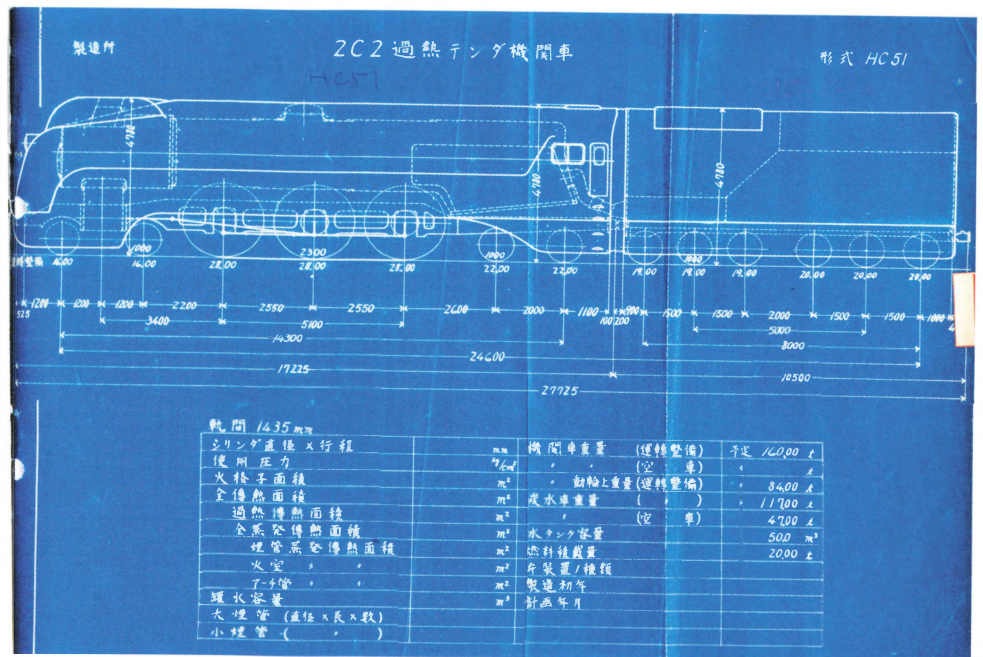
車両計画

東京～大阪間4時間30分、東京～下関間9時間運転を実現させるため、それまでの狭軌の技術水準を大きく上回る性能の機関車が計画された。蒸気機関車は旅客用として長編成用・短編成用の2形式、貨物用1形式、入換用2形式が計画された。特に旅客用のHD53形は流線形のカバーを取り付け、動輪直径2,300mm、全長は30.15mという巨大な機関車で、世界的にも例が少ない大型動輪で150km/hを実現させようというものだった。当時イギリスの機関車と世界最高速度を競い合ったドイツの05形に範をとったものと言われるが、技術的には未経験の水準の性能を狙っており、果たして当時の日本の鉄道の技術力・工業生産力で実現が可能だったのか疑問とする意見もある。
電気機関車は旅客用として高速用・低速用の2形式、貨物用に1形式が計画された。高速用のHEH50形は最高速度200km/hで計画された。直流3,000Vという在来線の2倍の大電圧の使用を前提としたが、構造や動力伝達装置・制御方式は在来線の電気機関車と変わりがなく、どの程度の性能的な飛躍を果たすことができたかは、否定的にとらえる意見もある。
また、客車は全長25m、幅は3.4mと現在の新幹線に近い大きさで、流線形のカバーをつけることにし、空気調和装置（エアコン）の完備したものとして計画された。
このように、車両計画はそれまでの狭軌時代のものとは一線を画し、当時の世界の鉄道でも最高レベルの性能をねらって計画・検討が進められた。また、実際に広軌の線路を敷設して車両を走らせる試験を実施するために、浜松付近に試験線を建設することも計画されていた。しかしこうした計画も戦争の激化のため、ついに実現せずに終わった。

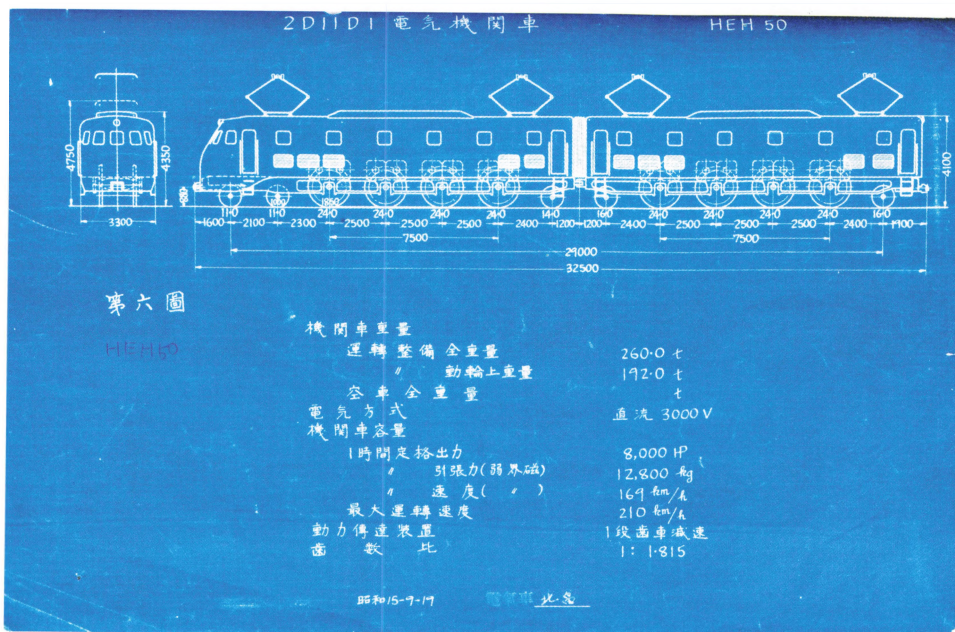
Rolling Stock Plan

In advance of the "bullet train", locomotives with technologies far above those of conventional narrow gauge were planned. Two models of passenger train steam locomotives were planned?one for long and one for short train sets?along with one model for freight trains, and two models for shunting. The HD53 for passenger trains in particular would be an enormous locomotive with streamlined covers and large drive wheels, having a target speed for 150km/h. It was said to be modelled on the German 05, the fastest in the world, but the whether the technologically unprecedented performance could be achieved in Japan at the time is in doubt.
Two models of electric locomotives were planned, one for high speed and another for low speed, along with one model for freight trains. The high-speed HEH50 was supposed to have a maximum speed of 200 km/h. It was to use DC 3,000 volts?double that of conventional lines?but it was not greatly different from conventional line trains in terms of structure, equipment, and control method, making some experts pessimistic about how much performance could have been enhanced.
The passenger car sizes were close to those of modern Shinkansen cars and were designed to have streamlined covers and air conditioning.
As demonstrated here, the highest levels of performance were pursued in rolling stock plans. There were plans for running tests to be performed, but those were never achieved due to the escalating war situation.

HD53形機関車形式図

『建設規程調査小幹事会記録』
1940(昭和15)年

全長30.15m、直径2,300mmの動輪4軸という超大型の旅客用蒸気機関車。島秀雄技師の提案による。

HC51形機関車形式図

『建設規程調査小幹事会記録』
1940(昭和15)年

HD53形を動輪3軸とした旅客用機関車。最高速度150km/hをねらった設計。

HEH50形電気機関車形式図

『建設規程調査小幹事会記録』
1940(昭和15)年

電化区間での使用を計画した高速用機関車。直流3000Vで最高速度210km/hをねらった設計。

広軌新幹線の蒸気機関車・電気機関車の概要

：当館ヒストリーゾーン展示車両

形式	用途	軸配置	動輪直径	全長	機関車重量（運転整備時）	動輪上重量（運転整備時）	炭水車重量（運転整備時）	炭水車重量（空車）	水タンク容量	燃料積載量
ＨＤ５３	旅客用	２Ｄ２	2,300mm	30.15m	180t	104t	117t	47t	50t	20t
ＨＣ５１	旅客用	２Ｃ１	2,300mm	27.725m	160t	84t	117t	47t	50t	20t
ＨＤ６０	貨物用	２Ｄ２	1,750mm	26.95m	172t	100t	85t	35t	35t	15t
ＨＥ１０	入換用	１Ｅ１	1,400mm	14.60m	109t	80t				
ＨＥ１１	入換用	１Ｅ１	1,400mm	14.60m	115t	110t				
Ｃ５７	旅客用	２Ｃ１	1,750mm	20.30m	68.33t	41.76t	47.82t	18.32t	17.5t	12t
形式	**用途**	**軸配置**	**動輪直径**	**全長**	**機関車重量（運転整備時）**	**動輪上重量（運転整備時）**	**1時間定格 出力**	**1時間定格 引張力**	**1時間定格 速度**	**最大運転速度**
ＨＥＨ50	旅客用	2D1+1D1	1,850mm	32.50m	260t	192t	5,970kw	12,800kg	169km/h	210km/h
ＨＥＦ50	旅客用	2Ｃ+Ｃ2	1,850mm	25.80m	196t	144t	3,730kw	11,360kg	121km/h	170km/h
ＨＥＦ10	貨物用	1Ｃ+Ｃ1	1,850mm	22.20m	190t	156t	4,100kw	28,500kg	52km/h	95km/h
ＥＦ５８	旅客用	2Ｃ+Ｃ2	1,250mm	19.90m	115t	86.4t	1,900kw	10,250kg	68km/h	100km/h

日本国有鉄道編『鉄道技術発達史 第1篇（総説）』1958年、日本国有鉄道工作局『国鉄車両諸元一覧表（昭和46年版）』1971年、JTBパブリッシング発行『幻の国鉄車両』2007年をもとに作成

地名になった「新幹線」

静岡県田方郡函南町には「新幹線」という字名（地元では「区」と通称）があり、国土地理院発行の2万5000分の1地形図「三島」にもその名が記されている。戦前の広軌新幹線計画の新丹那トンネルの工事に従事する工事関係者の住宅がここに建設され、それがひとつの集落を形成するにいたった。そして正式地名として「新幹線」の字名がつけられたという。

新丹那トンネルの延長は7,959mで、新幹線計画のなかでも最長が予想されるトンネルのため早期に工事着手することにした。しかし在来線の丹那トンネルが約17年もの工期を要した難工事だったため、慎重に地質調査・工法の研究・調査を行い、1941（昭和16）年8月に準備工事に入り、翌年4月に起工式が行われた。鉄道トンネルでは初めて経験する大型断面のもので、東口導坑は約650m、西口導坑は約1,400mまで進んだところで、戦争のため工事は中止された。しかし、導坑は放棄されることなく保守を続けて維持され、東海道新幹線の工事はこの地点から再開された。

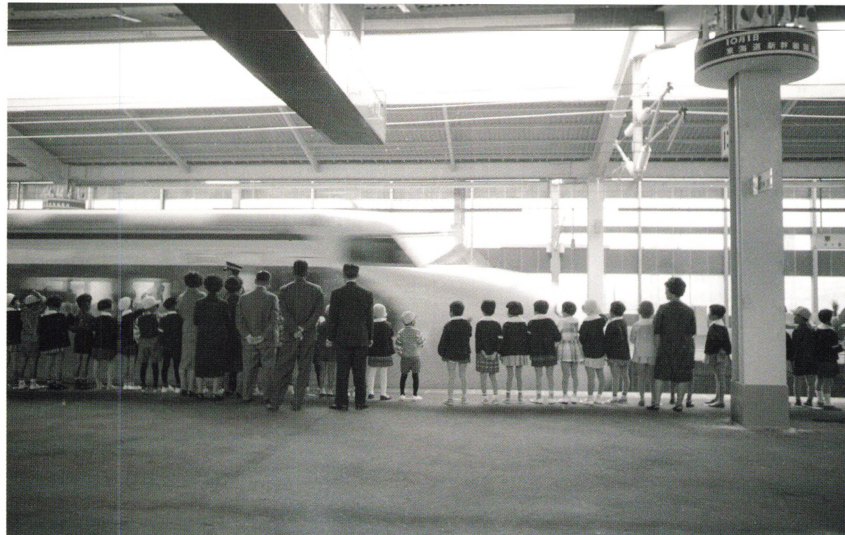
新幹線区には「新幹線公民館」や「幹線上」「幹線下」というバス停があり、「新幹線」を冠する全国唯一の珍しい地名はすっかり定着し、「新幹線」の名称が戦前からすでに使用されていたこと、工事着手され具体的な動きの見られた“弾丸列車”の名残を今に伝えている。

新幹線公民館　2009（平成21）年7月3日

幹線下バス停と新幹線区の町並み　2009（平成21）年7月3日

“Shinkansen” as a geographical name

There is an area called “Shinkansen” in Kannami town, Tagata County, Shizuoka prefecture. That stems from a settlement where workers on the Shintanna tunnel for the prewar broad gauge Shinkansen project lived.
The planned length of the tunnel was 7,959 m, the longest in the plan, so an early start to construction was needed. Care was taken in geologic surveys, as construction of the nearby Tanna tunnel for conventional lines had proven difficult. Construction started in 1942 but was later stopped due to the escalating war situation. Maintenance of the pilot tunnel, however, was continued, so construction could be restarted where it was left off in the Tokaido Shinkansen construction.
In the Shinkansen area, the name has stuck with there being a “Shinkansen public hall” and “Below Shinkansen” and “Above Shinkansen” bus stops. Remnants of the Shinkansen name used even before the war and “bullet train” thus live on even today.

新幹線を見送る子供たち
1964（昭和39）年10月　東京

第4章
Chapter 4

東海道新幹線の建設と開業

東海道本線の行き詰まり～打開策は広軌別線～

太平洋戦争の終結後、国鉄は老朽化した設備を酷使しながら復興期の輸送を支えました。やがて朝鮮戦争を契機として経済再建が軌道に乗り、旅客・貨物の輸送量が急速に増加しはじめます。なかでも東海道ベルト地帯を結ぶ東海道本線は、毎年6%のペースで輸送量が増え続け、1956（昭和31）年の段階ですでに輸送力が飽和状態に達しており、今後輸送力増強を行わなければ、近い将来に限界に達することが明らかになってきました。

そこで、国鉄内部に東海道線増強調査会が設けられ、どのような形で線路増設を行って輸送力を強化するか検討が行われました。この時狭軌のまま現在線に併設して複々線とする案（狭軌併設）、別ルートで複線を増設する案（狭軌別線）など、様々な案が検討されましたが、当時の十河信二（そごうしんじ）国鉄総裁と島秀雄（しまひでお）技師長は、これまでの鉄道技術を集大成して理想的な鉄道システムを構築し、将来にわたる発展可能性を持たせるためには、まったく新しい鉄道を建設することが必要であるとの考えに立って広軌（標準軌）別線による新線を建設し、電車方式による高速列車を走らせて飛躍的な輸送力の増強をは

Construction and Opening of the Tokaido Shinkansen

Impasse of the Tokaido Main Line: Breakthrough with a Separate Broad Gauge Line

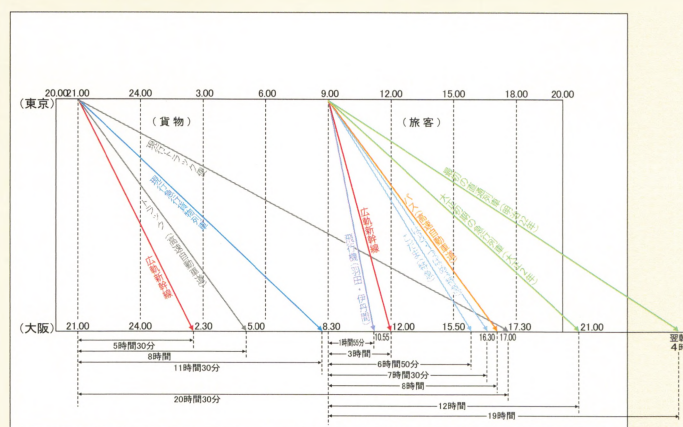
While measures were being taken to increase transport capacity with narrow gauge, military transport increased with the outbreak of the Russo-Japanese War. The Tokaido main line thus began to see its limits to capacity being reached. It was in the midst of that situation that a new line-increase initiative got underway.

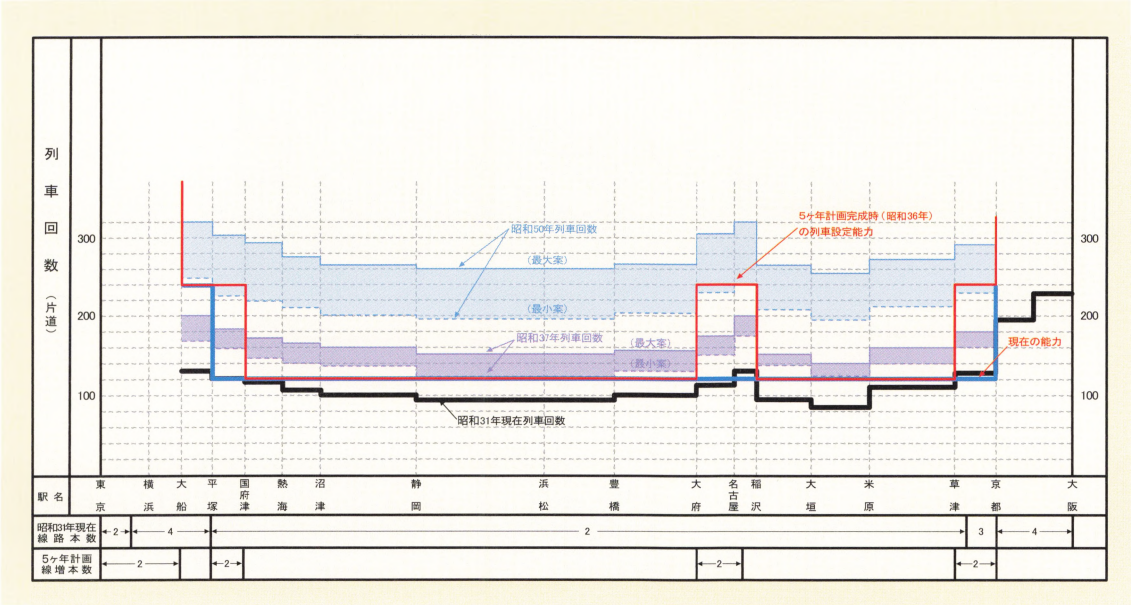
The Ministry of Railways put together a rough line-increase proposal at the end of 1938. In July of the following year, a plan was created to lay a new broad gauge (1,435 mm) double track line between Tokyo and Shimonoseki that would connect those cities in less than 12 hours, based on the proposal review by the railway trunk line survey committee, an advisory committee to the Railway Minister. After the passing of a railway committee resolution, the Imperial Diet approved the 15-year plan with a

東海道本線旅客・貨物輸送量の推移

年度	旅客		貨物	
	輸送人キロ	指数	輸送トンキロ	指数
1950(昭和25)	153億人キロ	100	59億トンキロ	100
1951(昭和26)	174	113	76	128
1952(昭和27)	187	122	85	143
1953(昭和28)	195	127	90	151
1954(昭和29)	203	132	87	147
1955(昭和30)	214	140	95	160
1956(昭和31)	233	152	107	183
1957(昭和32)	241	158	110	186
1958(昭和33)	254	166	101	171
1959(昭和34)	279	182	110	186
1960(昭和35)	308	201	119	201
1961(昭和36)	333	218	129	219
1962(昭和37)	361	236	125	212
1963(昭和38)	391	256	128	217

※ 輸送人キロは旅客の数に乗車した距離を掛けたもの　輸送トンキロは貨物のトン数に輸送した距離を掛けたもの
日本国有鉄道編『東海道広軌新幹線』1959年、同『鉄道統計資料』各年度をもとに作成

東海道広軌新幹線の輸送速度

日本国有鉄道編『東海道広軌新幹線』1959年をもとに作成

東海道本線昭和31年、37年、50年の列車回数と列車設定能力

日本国有鉄道編『東海道広軌新幹線』1959年をもとに作成

かろうとしました。

しかし、当時の国鉄内部には狭軌による線増で現在線と一体的に運行しようとの意見が強く、さらに鉄道は自動車や航空機に取って代わられ、輸送の主役の座から転落するとする鉄道斜陽論を唱える識者も多く、内外から反対の声が上がりました。けれども1957（昭和32）年5月に鉄道技術研究所（現・鉄道技術総合研究所）が創立50周年を記念して開催した講演会で、東京～大阪間を3時間で結ぶことが可能であることを発表して大きなセンセーションを起こすなど、粘り強く各方面への説得を続けました。

そして、運輸省内に設けられた日本国有鉄道幹線調査会が、1958（昭和33）年7月に、東海道に広軌別線による新規路線の建設を、あらゆる施策に先行して強力に推進するべきとの答申を行いました。これにもとづき同年12月に交通関係閣僚協議会が東海道新幹線の早期着工を決議し、閣議承認がえられました。翌1959（昭和34）年3月に国会で建設予算が承認され、4月には運輸大臣によって建設工事が認可され、4月20日には新丹那トンネル熱海口で東海道新幹線の起工式が行われました。

budget of 556.1 million yen in March 1940.
The broad gauge Shinkansen, also called the “bullet train”, was to construct a through transport system to and across the Asian continent. Railway officials achieved the renovation to broad gauge all at once taking into consideration also the strong intentions of the military to enhance readiness for all-out war.
Construction started in 1941 but was stopped in 1943 due to a downturn of the tides of war. However, “bullet train” heritage such as much of the specifications being considered at the time, purchased land, and drilled tunnels was passed down to and employed in the Tokaido Shinkansen construction. Thanks to that heritage, the Tokaido Shinkansen could be completed in just four and a half years.

狭軌・広軌各案の比較（1958年当時）

	狭軌張付	狭軌別線	広軌別線
延長	556km	約500km	約500km
経過地	現行各駅(122駅)	主要駅	主要駅
始終点	東京駅～大阪駅	東京駅～大阪駅	東京～大阪
規格 標準曲線半径	400m	1,500m	2,500m
規格 最急勾配	10/1000(10‰)	10/1000(10‰)	10/1000(10‰)
最高速度	120km/h	①120km/h　②150km/h ※高速列車運転、輸送力減	250km/h
到達時分(急行旅客列車)	約6時間30分	①6時間30分　②4時間30分	約3時間
線路使用方法	急行・緩行別にする	新線：急直行(旅客貨物とも)	新線：急直行(旅客貨物とも)
新旧線路総合輸送力(片道運転回数)	300～310回/日 (現在線：180回/日＋新線：120～130回/日)	300～310回/日(現在線：180回/日、新線：120～130回/日) ※客貨とも狭軌張付と同じ速度とした場合 250～280回/日(現在線：180回/日、新線：100ないしは70回/日) ※貨物列車を夜間のみ運転：100回、同列車を昼間も運転：70回	330回/日 (現在線：180回/日＋新線：150回/日) ※狭軌換算375回/日
線路保守	三案とも大略同じ		
土地買収の困難性	大(現在線沿線は人口密集)	小	小
踏切	多(現在線約1,100箇所)	なし	なし
車両共通運用	可能		不可能
ピギーバック利用	できない		できる
大阪以遠の旅客	乗換なし		乗換あり
電化方式	直流1,500V		交流20,000V
工期	7年位	約5年	約5年
工費	2,500億円を下らず	1,920億円	1,625.4億円
車両費		100億円	100億円

＊本表は日本国有鉄道幹線調査会第1分科会での検討結果をまとめたもの
日本国有鉄道発行『東海道新幹線計画資料』1958年9月、同東海道新幹線支社発行『東海道新幹線工事誌 土木編』1965年
角本良平『東海道新幹線』中央公論社 1964年をもとに作成

東海道新幹線路線図

こうして、多くの反対にもかかわらず、将来の鉄道のあり方を見越した十河総裁や島技師長の強いリーダーシップにより東海道新幹線の建設は決定し、ついに着工にいたりました。明治中期以来何度も挫折を繰り返してきた広軌鉄道建設の夢は、ここに実現へ向けて第一歩を踏み出したのです。

“夢の超特急”走る！

こうして新幹線建設に向けた体制が急速に整えられ、建設規程の制定・用地買収・車両や各種施設のための技術開発・試験が急ピッチで実施されていきました。

路線計画は、戦前の弾丸列車計画を引き継いでルートが設定され、東京側の起点は東京駅八重洲口、大阪側は将来の延伸を考慮して淀川北岸の新大阪とされました。戦前には全線の約20%の用地を買収しており、すでに完成していた日本坂トンネル、途中まで建設されていた新丹那トンネルとあわせ、弾丸列車の遺産が新幹線建設にとって大きな助けとなりました。また軌間は1435mm、運転方式は交流電化方式による全線電車運転、最高速度は210km/h、全線立体交差の路線は高速運転に適した曲線・勾配とし、ATC（自動列車制御装置）、CTC（列車集中制御装置）等が採用されました。

このように路線計画や建設基準は、戦前の弾丸列車計画の際に検討されたデータの多くが活用されました。それに加えて、技術的には戦後すぐから継続して研究していた台車振動の研究や、繰り返し行った高速度試験の成果など、長年にわたり研究・試験を重ね、在来線で実用化して信頼性をもったものばかりで、こうした在来技術の積み重ねが世界初の200km/h超での営業運転を実現させたのです。

ところで、新幹線建設工事は5年にわたる長期プロジェクトで、建設資金の安定的な確保に不安がありました。そこで国連の専門機関のひとつで、発展途上国や戦争で疲弊した国の復興を助けるために、低利の資金を融資する国際復興開発銀行（世界銀行）に借款を申し込み、8,000万ドル（約288億円）の借款契約を結びました。世界銀行の借款を受けるには政府による完成保証が必要であり、借款の成立は資金面での強力な裏づけをえることになりまし

The “Super Express of Dreams” Runs!

Formation of a framework for the project, purchase of land, and technical development and testing proceeded at a rapid pace towards construction. The prewar plan was assumed, and the route between Tokyo and Shin-Osaka finalised. Completed and partially completed tunnels were some of the assets inherited from the prewar bullet train project. About 20% of the land required had also already been purchased, greatly contributing to the pace of construction. Electric motor units powered by alternating current would operate at 210 km/h maximum speed on the full length of the line in 1,435 mm broad gauge. The entire line would also employ grade separation, curves and gradients appropriate for high-speed operation, Automatic Train Control (ATC), and Centralised Traffic Control (CTC).
In addition to the inherited prewar assets, vibration research and high-speed tests of the Shinkansen bogie were conducted and verification tests repeated on the conventional lines established a technical foundation. The end result was achievement of the world's first train that could be put into commercial operation at over 200 km/h.
Stable supply of funds for the five-year construction plan was a concern. Although a government-backed approx. $80 million (28.8 billion yen) loan from the International Bank for Reconstruction and Development (World Bank) gave strong support for continuation of the project, increases in cost of goods and land, changes to the line and other factors almost doubled construction expenses. JNR president Sogo and head of engineering Shima were forced to leave JNR in 1963 to take responsibility for the increase in construction cost.
After many twists and turns, the “super express of dreams” started to run between Tokyo and Shin-Osaka on Oct. 1, 1964, just before the opening of the Tokyo Olympic Games. It made the most of its

東海道新幹線・在来線の旅客輸送量の推定と実績、貨物輸送量実績

年度	旅客輸送量推定(1957年時点)			旅客輸送量実績				貨物輸送量実績	
	新幹線(A)	在来線(B)*1	A+B	新幹線(A)	在来線(B)*2	A+B	指数	輸送トンキロ	指数
1964(昭和39)	128	102	230	39	386(231)	425	278	128	217
1965(昭和40)	133	100	233	107	355(189)	462	302	117	198
1966(昭和41)	142	102	244	145	330(156)	475	310	106	180
1967(昭和42)	151	105	256	179	325(146)	504	323	119	202
1968(昭和43)	156	108	264	210	317(145)	527	344	119	202
1969(昭和44)	163	111	274	228	296(140)	524	342	119	202
1970(昭和45)	169	114	283	279	295(142)	574	375	120	203
1971(昭和46)	175	116	291	268	291(133)	559	365	114	193
1972(昭和47)	181	118	299	297	280(121)	577	377	105	178
1973(昭和48)	187	120	307	341	279(113)	620	405	142(38)*4	241
1974(昭和49)	193	122	315	346	289(122)	635	415	122(35)	207
1975(昭和50)	199	124	323	352	---(103)*3	455	297	105(74)	178

*1：定期外は含まず
*2：(　　　)内は定期外
*3：定期のデータなし
*4：(　　　)内はコンテナ（前年度まで車扱のみ、コンテナの分類なし）

※旅客輸送量の単位は億人キロ　輸送人キロは旅客の数に乗車した距離を掛けたもの
貨物輸送量の単位は億トンキロ　輸送トンキロは貨物のトン数に輸送した距離を掛けたもの

日本国有鉄道編『東海道新幹線計画資料』1958年、
同『東海道広軌新幹線』1959年、同『日本国有鉄道百年史』第14巻 1973年、
同『鉄道統計年報』各年度、角本良平『新幹線 軌跡と展望』1995年をもとに作成

東海道メガロポリスにおける輸送機関別輸送量

日本国有鉄道編『日本国有鉄道百年史』第12巻 1972年をもとに作成

た。しかし、当初は1,972億円とされた建設費は、物価上昇や路線変更、用地買収価格の高騰などにより不足をきたし、内外から厳しい批判を浴びることになりました。最終的には3,800億円に達することが明らかになり、1963（昭和38）年にその責任を取る形で十河総裁・島技師長・大石新幹線総局長らは国鉄を去りました。

こうして紆余曲折をへながらも工事は続けられ、東京オリンピック開催を目前にした1964（昭和39）年10月1日に東京～新大阪間は開業し、ついに“夢の超特急”は走り出したのです。新幹線は大量の旅客を、高速で、なおかつ安全に輸送するという鉄道の特性を十二分に発揮し、その結果、東京と大阪および沿線各都市間の時間距離は大幅に短縮され、沿線の開発・発展を促し、ひいては日本経済の高度成長を支える大動脈の役割を果たしました。東海道新幹線は戦後の日本人が生み出した技術開発物のうちの最高傑作とも評され、高度経済成長期を象徴する存在となったのです。

role as a railway for carrying high volumes of passengers safely at high speed, greatly shortening the time distance between Tokyo and Osaka as well as their neighboring cities. Development and growth along the line also progressed. The Tokaido Shinkansen came to be an artery to support Japan's era of high economic growth. It was hailed as a crowning achievement of postwar Japanese technical development, becoming a symbol of the age of high economic growth.

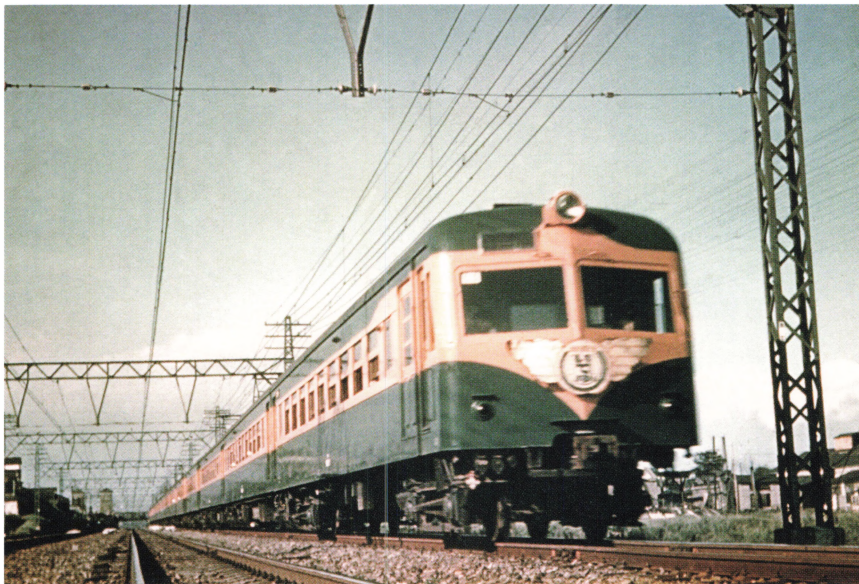
東海道新幹線の概要

項目		内容
着工		1959(昭和34)年4月20日
開業		1964(昭和39)年10月1日
区間		東京～新大阪間
距離		515.4km(在来線：556.4km)
ずい道(トンネル)延長		68.7km(66ヶ所)
橋梁延長		25.1km(96ヶ所、延長100m以上のもの)
軌間		1435mm
停車場（駅）		12駅(東京、新横浜、小田原、熱海、静岡、浜松、豊橋、名古屋、岐阜羽島、米原、京都、新大阪)
列車ダイヤ		30往復(超特急「ひかり」：14往復、特急「こだま」：16往復〈うち区間運転4往復〉)
運転時間	超特急「ひかり」	4時間(1965年11月1日より3時間10分にスピードアップ)
	特急「こだま」	5時間(1965年11月1日より4時間にスピードアップ)
運転速度		210km/h
運転保安方式		自動列車制御装置(ATC)および列車集中制御装置(CTC)による運転を行う
曲線半径	一般基準	2,500m以上
	停車場内	乗降場(プラットホーム)に沿う部分：1,000m以上 乗降場両端部：500m以上 分岐器に付帯する場合：500m以上
勾配		15/1000(15‰)以下(勾配延長が1km以内の場合20/1000まで)
カント		200mm
軌道	レール	50Tレール(53kg/m)を溶接したロングレール
	まくら木	プレストレスト・コンクリート(PC)まくら木
	締結装置	二重弾性締結
	分岐器	ノーズ可動分岐器
	継目	伸縮継目
軌道中心間隔	停車場外	4.2m以上
	停車場内	4.6m以上
車両限界	高さ	4,500mm
	幅	3,400mm
建築限界	高さ	6,450mm
	幅	4,400mm
電気方式		単相交流25,000V　60Hz
電車線路		合成コンパウンド架線、標準高さ：5,000mm(レール面上)

日本国有鉄道新幹線局編『東海道新幹線』1964年、日本国有鉄道新幹線総局編『新幹線十年史』1975年、
新幹線運転研究会編著『新版 新幹線』1984年をもとに作成

年表4-1 東海道新幹線開業までのあゆみ 1946−1956

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1946 (昭和21)	6.−	吉田　茂 (第1次)	平塚常次郎	――	戦前の新幹線計画を引き継ぎ、外資を導入し標準軌・電車列車方式により東京〜福岡間を10時間以内で結ぶ日本鉄道の計画出願されるが却下	
1955 (昭和30)	8.10	鳩山一郎 (第2次)	三木武夫	十河信二	仙山線仙台〜作並間で交流電気機関車運転開始(単相2万V、50Hz、交流電化のはじめ)	
1956 (昭和31)	5.10	鳩山一郎 (第3次)	吉野信次		国鉄、東海道線増強調査会を設置し、将来の輸送量想定・輸送力増強方式などについて検討(委員長:島秀雄技師長、翌年6月25日東海道本線の増強について緊急を要する旨総裁に報告)	
	11.19				東海道本線全線電化完成	

:鉄道のあゆみ　:国鉄の動き　:政府の動き　:建設　:試験・運転

80系電車による準急「いでゆ」
1954(昭和29)年

東京〜沼津間で電車運転を実施するために製作され、1950年3月より運転開始。オレンジ色と緑色の斬新な塗り分けを採用して"湘南電車"と呼ばれた。

EF58形電気機関車の牽く客車特急「つばめ」
1956(昭和31)年頃　根府川〜真鶴

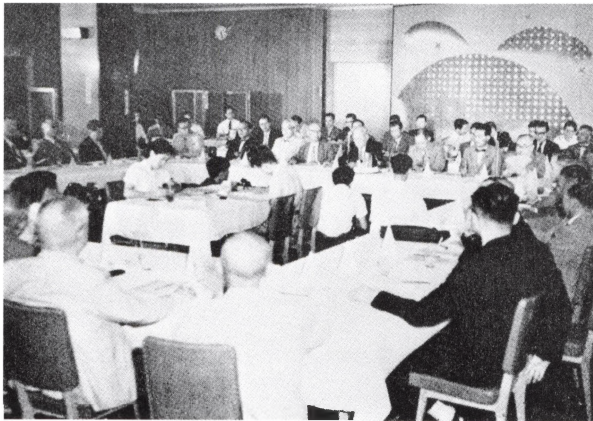
東海道本線の全線電化により、東京〜大阪間全区間が電気機関車運転となった「つばめ」。最高速度は95km/hで、所要時間は7時間30分を要した。

年表 4-2　東海道新幹線開業までのあゆみ 1957

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1957（昭和32）	5.25	岸　信介（第1次）	宮沢胤勇	十河信二	国鉄技術研究所、東京～大阪間3時間運転の超特急列車構想発表	
	7. 2		宮沢胤勇		国鉄十河総裁、宮沢運輸大臣に対し東海道本線の増強について適切な配慮を要請	
	7.29		中村三之丞			国鉄内部に幹線調査室を設置、新幹線の調査・計画及び輸送力増強に関する事項を担当（初代室長：大石重成）
	8.30				閣議決定により運輸省に日本国有鉄道幹線調査会を設置。東海道本線等の輸送力増強ならびに輸送の近代化について調査・審議（11月25日、第1分科会〈新規路線の形態、使用方法、動力、工期、建設費を担当〉、第2分科会〈資金、投資計画、運賃を担当〉を設置）	
	9.27				小田急電鉄3000形（SE車）、東海道本線函南～三島間で高速度試験実施、狭軌世界記録の145km/hを記録	
	10.30				東海道本線大船～平塚間でモハ90形（101系）電車による高速度試験実施、最高速度135km/hを記録	
	11.22				幹線調査会、第1号答申として東海道に新規路線を建設する必要があり、かつ着手は緊急を要すると報告	

：鉄道のあゆみ　：国鉄の動き　：政府の動き　：建設　：試験・運転

小田急電鉄3000形SE車
1957（昭和32）年9月27日
沼津　撮影：生方良雄

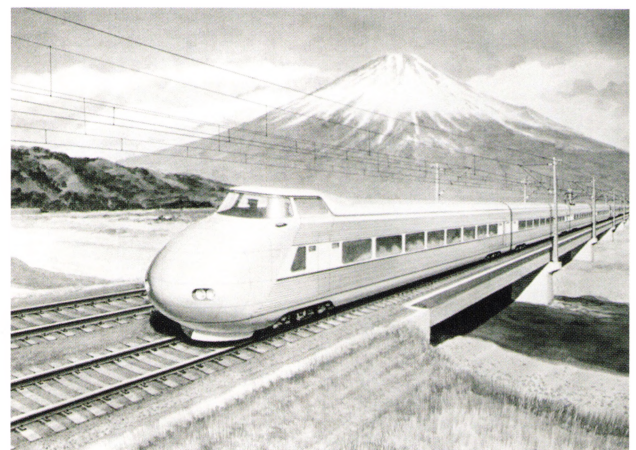
小田急電鉄が新宿～小田原間1時間運転をめざして開発した特急電車。鉄道技術研究所の指導を受け、徹底的に軽量化をはかった低重心・8車体連接構造の車体を持つ。写真は高速度試験で145km/hを記録して沼津に到着し、各種機器の点検を受ける姿。

日本国有鉄道幹線調査会の審議の様子
1958（昭和33）年

年表4-3 東海道新幹線開業までのあゆみ 1958

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1958（昭和33）	2.25	岸 信介（第1次）	中村三之丞	十河信二	閣議決定により内閣に交通関係閣僚協議会設置。交通関係の整備に関する基本方針および重要問題について協議	
	3.27				幹線調査会第1分科会、広軌別線案が妥当と結論	
	4. 1					幹線調査室に幹線調査所を設置
	4. 2				幹線調査会第2分科会、所要資金1,725億円、利子を含め1,948億円で将来収支は十分まかないうると結論	
	4. 8					新幹線建設基準調査委員会を設置、東海道新幹線の建築基準に関する事項を調査・審議
	7. 7	岸 信介（第2次）	永野 護		幹線調査会、永野運輸大臣に対して最終答申。東海道新規路線はあらゆる施策に先行し、強力に推進されるよう政府ならびに国鉄に決断と努力を要望（7月9日閣議報告）	
	8.13					幹線調査所を廃止し、幹線調査事務所を設置。新幹線の調査・測量・設計・線路用地の保存管理を担当（8月21日航空測量を開始）
	11. 1				国鉄初の電車特急「こだま」運転開始。従来の機関車牽引列車を上回る速度・快適性実現（東京〜大阪間6時間50分）	
	12.12				交通関係閣僚協議会、東海道新幹線の早期着工を決定（12月19日閣議報告、承認）	

5年後に東京・大阪3時間
新幹線の計画ちゃくちゃく進む

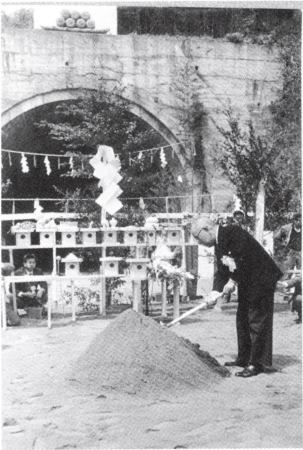
5年後に東京・大阪3時間 新幹線の計画ちゃくちゃく進む
『トラベルフォトニュース』第11巻第10号
1958（昭和33）年9月25日発行

『トラベルフォトニュース』は国鉄営業局が編集し日本交通公社が発行していたタブロイド版の壁新聞。駅構内などに掲出され、時々の鉄道の話題や観光案内などをグラフ構成で紹介していた。航空測量を開始した時期の新幹線の構想を紹介。

新幹線電車の想像図
1959（昭和34）年 黒岩保美 画

国鉄のデザイン分野で活躍した黒岩保美による想像図。車両は151系をベースにし、前頭部は航空機をイメージして描かれた。富士山をバックに富士川を渡る列車の様子。

年表 4-4 東海道新幹線開業までのあゆみ 1959

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1959（昭和34）	3.25	岸　信介（第2次）	永野　護	十河信二	国鉄、東海道本線東京～大阪間線路増設工事の認可を永野運輸大臣に申請（4月13日認可）	東海道本線東京～大阪間線路増設工事にともなう建設規程の特別承認を申請（1960年5月12日認可）
	3.31				第31国会で東海道幹線増設費として昭和34年度予算30億円が承認（総工事費1,972億円）	
	4.18					幹線調査室を廃止し幹線局を設置。幹線調査事務所を廃止し東京幹線工事局を、名古屋、大阪に幹線工事局出張所を設置
	4.20					新丹那トンネル熱海口で東海道新幹線起工式を挙行
	7.31		楢橋　渡		東海道本線金谷～藤枝間で151系電車による高速度試験実施、狭軌世界記録の163km/hを記録	
	10. 8					新丹那トンネル起工式を来宮方坑口で挙行
	11.17					中間9駅（横浜市、小田原市、熱海市、静岡市、浜松市、豊橋市、名古屋市、米原町、京都市）について運輸大臣認可（岐阜県下1駅については1961年1月11日認可）
	12.16					名古屋、大阪の幹線工事局出張所を廃止し、静岡、名古屋、大阪に幹線工事局設置（12月24日各工事局の所管地域決定）

：鉄道のあゆみ　：国鉄の動き　：政府の動き　：建設　：試験・運転

東海道新幹線起工式で鍬を入れる十河総裁
1959（昭和34）年

東海道新幹線起工式に使用された鍬
1959（昭和34）年

新丹那トンネル熱海口で行われた起工式の際に、十河国鉄総裁が使用した鍬。

TRAVEL フォトニュース
トラベル フォト ニュース 第12巻第12号（通巻第112号）昭和34年12月25日発行

東海道新幹線に総力挙げる国鉄

Working on construction problems of the new Tōkyō-Ōsaka high-speed railway

4年後、東京・大阪間を3時間で突っ走る東海道新幹線は、列車の最高時速250 kmというだけに、いろいろ世界でも類例のない研究面が多々あるので、国鉄では各部門総力を結集して、新幹線の実現に努力している。特に技術面については、そのスタッフ約800名の鉄道技術研究所員が、この程、中央線国立に新設の総合研究室で日夜研究を続けている。

最高時速250 Km　新幹線旅客列車の構想図

トンネル内すれちがいの風圧実験
水槽で空気の代りに水で抵抗を実験

振動機で　乗り心地の測定　この振動機で模型車両や列車の計器などの振動も測定する

風洞で模型車両の空気抵抗の測定

新レールの締結試験　コンクリ枕木に犬クギの代りにS字形バネ金具をボルトでしめる

工事すすむ新幹線の丹那トンネル
まず足がかりに小さな導坑を掘る

東海道新幹線に総力挙げる国鉄
『トラベルフォトニュース』第12巻第12号
1959（昭和34）年12月25日発行

新幹線の実現に全力で取り組む国鉄の姿を紹介。

年表 4-5 東海道新幹線開業までのあゆみ 1960

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1960（昭和35）	1.27	岸 信介（第2次）	楢橋 渡	十河信二		始発駅は東京駅、終端駅は宮原操車場とすることについて運輸大臣認可
	4.11					幹線局を廃止し新幹線総局を設置。予算の実施計画の通達・決算、諸施設の建設、改良、保守、管理を所管し新幹線工事を推進（初代局長：大石重成）
	5. 5				新幹線建設資金の導入に関し、国際復興開発銀行（世界銀行）調査団来日。新幹線に関する経済上・技術上の問題点を調査	
	8. 4	池田勇人（第1次）	南 好雄			新幹線建設基準の主要事項が決定
	11. 2					東山トンネル着工（1963年2月10日貫通）
	11.21				東海道本線金谷～藤枝間で架線試験電車（クモヤ93形）による高速度試験実施、狭軌世界記録の175km/hを記録	

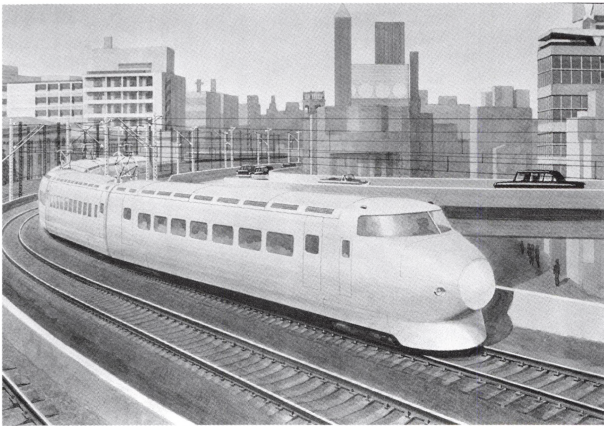
東海道新幹線に関する研究
（第1冊）
総 論
昭和35年4月
日本国有鉄道
鉄道技術研究所

『東海道新幹線に関する研究』表紙
1960（昭和35）年
1957年に開催された鉄道技術研究所創立50周年記念講演会「超特急列車 東京―大阪間三時間への可能性」の講演内容をまとめた論文集。

速度記録を更新した架線試験車クモヤ93形
1960（昭和35）年

年表4-6 東海道新幹線開業までのあゆみ 1961

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1961（昭和36）	2. 3	池田勇人（第2次）	木暮武太夫	十河信二		新大阪駅の起工式挙行
	3.26					富士川橋梁着工（1963年4月18日桁架設完了、1,373m）
	5. 2				新幹線建設資金として、世界銀行と総額8,000万ドル借款契約調印（約288億円、日本政府として工事完成を国際的に保証、1981年5月完済）	
	7.19		斎藤　昇			東京駅計画決定（7月25日運輸大臣認可）
	10.18					1959年から継続的に申請が続けられてきた各区間の計画について最終区間の運輸大臣認可により東京～新大阪間の全ルートが決定

：鉄道のあゆみ　：国鉄の動き　：政府の動き　：建設　：試験・運転

新幹線電車の想像図
1961（昭和36）年　黒岩保美 画

試作車の図面をもとに新橋付近を走行する列車の様子を描く。カラーリングが決定していなかったため塗色が施されていない。

モデル線に向けて山手貨物線を回送される試作電車1001号
1962（昭和37）年5月22日　渋谷
提供：星 晃

年表 4-7 東海道新幹線開業までのあゆみ 1962

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1962（昭和37）	2. 9	池田勇人（第2次）	斎藤　昇	十河信二	世界銀行借款条件となる第1回国際入札実施（外国企業1社参加、2回目以降の参加なく、以後国際入札は実施せず）	
	4.20					新幹線総局所属の現業機関として鴨宮にモデル線管理区設置
	5. 3				常磐線三河島駅構内で貨物列車と上下の常磐線電車衝突（死者160名・負傷者296名、三河島事故）	
	6.26					鴨宮モデル線で試作電車による試運転開始式

最高速度を200㎞/h試験にのぞむB編成
1962（昭和37）年10月31日
提供：星 晃

試作電車の運転室から手を振る十河総裁
1962（昭和37）年6月26日
鴨宮基地　提供：星 晃

モデル線での試運転開始の日、試運転を終了し満足の表情で手を振る。

年表 4-8 東海道新幹線開業までのあゆみ 1962

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1962 (昭和37)	7.15 〜16	池田勇人 (第2次)	斎藤　昇	十河信二		試作電車（A編成）による速度向上試験で在来線電車特急「こだま」と並ぶ110㎞/hを記録
	9.20		綾部健太郎			新丹那トンネル（7,959m）貫通（完成は1964年1月）
	10.15					東海道新幹線開業準備委員会設置。新幹線開業後の運営に関する重要事項を調査審議
	10.31					試作電車（B編成）による速度向上試験で200㎞/hを記録。この模様をNHKテレビが実況中継

：鉄道のあゆみ　：国鉄の動き　：政府の動き　：建設　：試験・運転

新幹線総局モデル線管理区 看板
1962（昭和37）年

1962年4月に設置されたモデル線では数々の試験が実施され貴重なデータを提供し、1964年4月にその役割を終えて廃止された。

新丹那トンネル貫通
1962（昭和37）年9月20日

新幹線工事の工期を左右すると言われた新丹那トンネルの工事は、底設導坑先進式半断面工法を採用したことで工期が短縮され、4年4ヶ月で完成した。

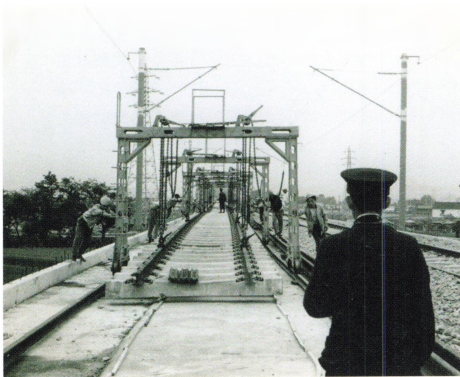
明年の開通めざし急ピッチに工事進む東海道新幹線
『トラベルフォトニュース』第16巻第1号
1962（昭和37）年12月25日発行

開業を1年後にひかえ、土木・路盤工事が進む状況を紹介。

TRAVEL

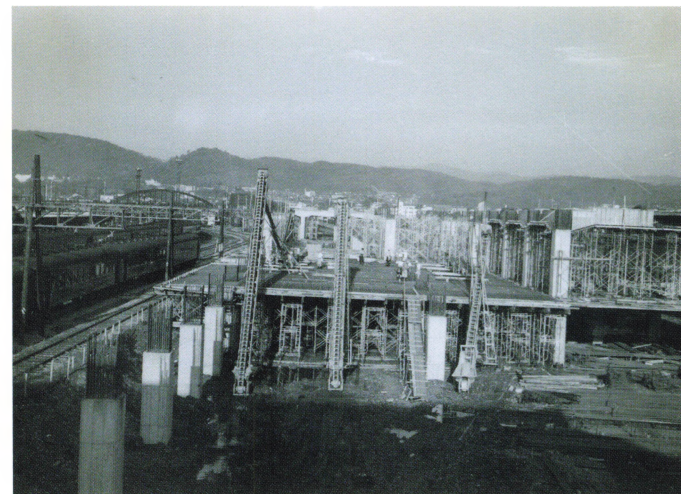
明年の開通めざし急ピッチに工事進む 東海道新幹線

年表4-9 東海道新幹線開業までのあゆみ 1963

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1963（昭和38）	3.30	池田勇人（第3次）	綾部健太郎	十河信二		試作電車（B編成）による速度向上試験で256㎞/hを記録（当時の電車による世界記録）
	3.30				第34回国会で新幹線建設予算増額承認（1,972億円から2,926億円に増額）	
	4.—				新幹線工事費がさらに不足していることが表面化	
	5.18				十河総裁任期満了により退任、後任に財界出身の石田禮助が就任（5月20日）。島技師長、大石新幹線総局長辞任（5月31日）	
	5.21			石田禮助	国鉄、新幹線総工事費を874億円増加し3,800億円に改訂することを理事会で決定、石田総裁より綾部運輸大臣に説明	
	6.20					新幹線開業時のダイヤは1日30往復前後、編成両数12両に決定
	8. 1					新幹線総局を廃止し、新幹線局を設置
	11. 4					伸縮継目、ノーズ可動分岐器仕様書制定
	11. 9				東海道本線鶴見～横浜間で貨物列車と上下の横須賀線電車衝突（死者161名・負傷者120名、鶴見事故）	

軌道敷設工事
1963（昭和38）年頃

軌道工事は工期を短縮するため、工事基地であらかじめレールとまくら木を組み合わせた軌框を作り、現地へ運んで門型クレーンで下ろし、軌框相互を溶接したうえで、バラストをまいていった。この工法により最大1日800mを敷設した。

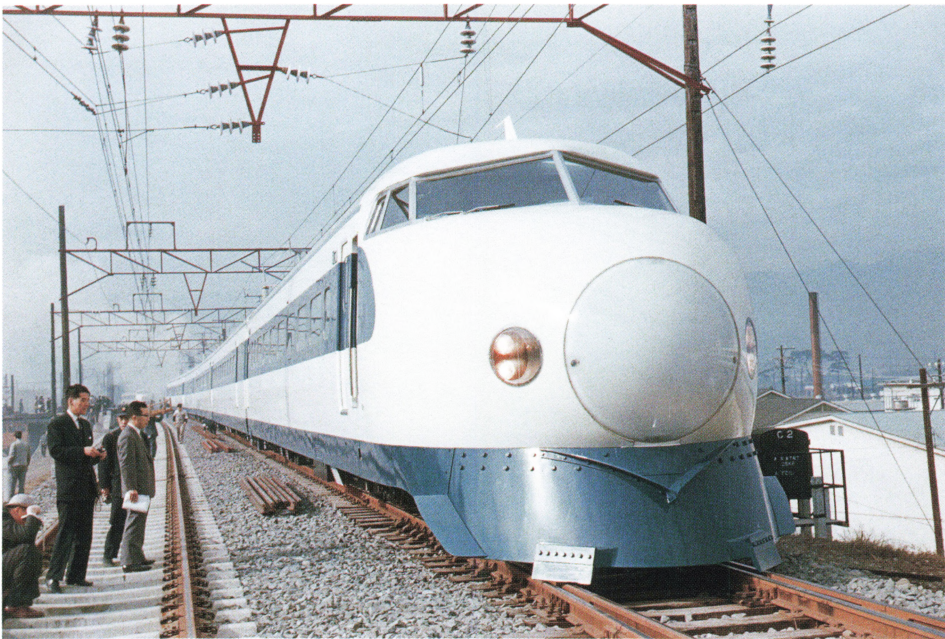
高架橋建設工事
1963（昭和38）年頃

全線のうち約115㎞が高架橋で建設された。

京都駅建設工事
1963（昭和38）年頃

在来線に隣接した南側に駅施設を新設。

年表 4-10 東海道新幹線開業までのあゆみ 1964

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1964（昭和39）	1.20	池田勇人（第3次）	綾部健太郎	石田禮助		東京～新大阪間515.4㎞の全線にわたり用地買収が完了
	2.23				収容数3万座席の本格的座席予約装置·MARS-101使用開始	
	3.2					営業用量産車（のちの0系、6両編成）による試運転開始
	3.28					第2京浜国道をまたぐ馬込架道架設
	4. 1					東海道新幹線支社設置。施設·電気·運転·車両の各関係業務、列車乗務員に関する業務、各指令業務を担当

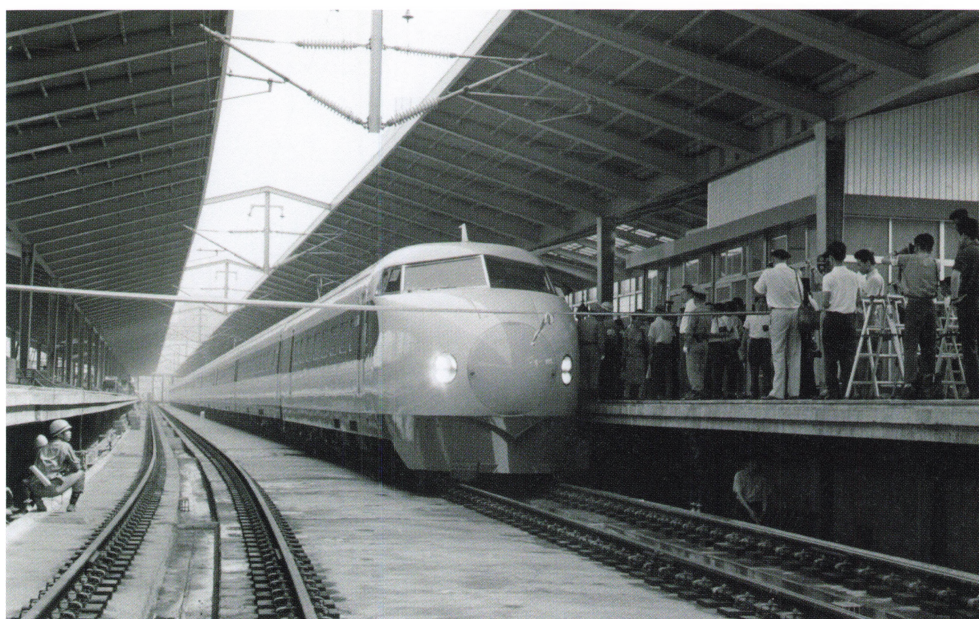
：鉄道のあゆみ　：国鉄の動き　：政府の動き　：建設　：試験・運転

姿を現した量産1号編成
1964（昭和39）年3月2日　鴨宮
提供：星 晃

長年の研究成果と試作車での試験結果を取り入れた量産車（日本車輌製の6両編成）がついに姿を現す。東海道新幹線の顔として長きにわたり活躍することになる。

全線通し試運転列車を見つめる十河前総裁
1964（昭和39）年8月　東京
提供：星 晃

この前年5月、新幹線工事費不足問題の責任を取る形で十河総裁は退任し、国鉄総裁として新幹線の開業を迎えることはできなかった。

年表4-11 東海道新幹線開業までのあゆみ 1964

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1964（昭和39）	4.21	池田勇人（第3次）	綾部健太郎	石田禮助		モデル線管理区廃止
	6.22				東海道新幹線における列車運行の安全を妨げる行為の処罰に関する特例法公布（法律第111号）	
	7. 1					川崎市内で最終レールが締結され、東京～新大阪間515.4㎞の軌道が全通
	7. 7					公募により愛称名を超特急は「ひかり」、特急は「こだま」に決定
	7.25		松浦周太郎			東京～新大阪間全線試運転開始（所要時間10時間）。この模様をNHKテレビが実況中継

全線試運転開始
1964（昭和39）年7月25日
東京　提供：星 晃

工事開始以来5年3ヶ月、ついに全区間通しの試運転が開始された。関係者によるテープカット前の様子。

車両設計事務所関係者の記念撮影
1964（昭和39）年9月29日　東京　提供：星 晃

国鉄臨時車両設計事務所で新幹線車両の開発にたずさわったスタッフ全員による記念撮影。新幹線は数多くの関係者のたゆまぬ努力により開業の日を迎えた。

これが東海道新幹線の列車
『トラベルフォトニュース』第17巻第4号
1964（昭和39）年3月25日発行

0系の概要を紹介。

これが 東海道新幹線の列車

Railway coaches of the New Tokaido Line are now ready for operation.

この10月開通の東海道新幹線を走る列車の〈決定版〉つまり営業用電車の一部がこのほど完成した。車体の配色はいままでの試作車と変りはないが、先頭部車両は線路の障害物排除に万全の装備としたほか、前照灯、運転台の窓などを若干の模様がえを行なった。またトンネル内の気圧低下による耳鳴りは、換気装置をトンネルにはいる前に自動的に閉じ、車内を気密化することで解消した。2等車の座席は通路をはさんで、ひじかけつきの3人席と2人席、1等車はリクライニングシートの2人席が2列にならぶ。1・2等車とも向い合わせの席もとれる。

年表4-12 東海道新幹線開業までのあゆみ 1964

年	月日	内閣	運輸大臣	国鉄総裁	国鉄・政府の動き、鉄道のあゆみ	建設、試験・運転
1964 (昭和39)	8.15	池田勇人 (第3次)	松浦周太郎	石田禮助		東京総合指令所が完成。ATC、CTC使用による運転開始
	8.25					全線運転性能試験で超特急ダイヤ(4時間)による全線試運転に成功
	9.15					藤井技師長を団長とする東京～新大阪間全線の開業監査を実施
	10. 1				国鉄本社に昭和天皇·香淳皇后を迎えて開業式を挙行	東海道新幹線開業、「ひかり」14往復(東京～新大阪間4時間)·「こだま」16往復(同5時間、4往復は区間運転)を運転

：鉄道のあゆみ　：国鉄の動き　：政府の動き　：建設　：試験・運転

日本国有鉄道編『日本国有鉄道百年史』第11巻 1973年、同年表 1972年、日本国有鉄道東海道新幹線支社『東海道新幹線工事誌 土木編』1965年、日本国有鉄道新幹線局『東海道新幹線』1963年、東海道新幹線支社発行『新幹線事典』1966年、角本良平『東海道新幹線』中央公論社 1964年、原田勝正『鉄道－産業の昭和社会史8－』日本経済評論社 1988年、老川慶喜『日本史小百科－近代－〈鉄道〉』東京堂出版 1995年、碇義朗『超高速に挑む』文藝春秋 1993年、高橋団吉『新幹線を作った男』小学館2000年、朝尾直弘・宇野俊一・田中琢『角川新版日本史辞典』角川書店 1997年、岩波書店編集部編『近代日本総合年表 第四版』岩波書店 2001年などをもとに作成
※内閣は年月日の該当する時点に存在したもののみを記した

東海道新幹線出発式「ひかり1号」テープカット
1964(昭和39)年10月1日　東京

午前6時、東京から「ひかり1号」が、新大阪から「ひかり2号」が同時に発車し、歴史的な一歩が踏み出された。

ホームを離れた「ひかり1号」
1964(昭和39)年10月1日
東京　提供：星 晃

数多くの報道陣・見物人に見送られて新大阪へ向かう「ひかり1号」。

開業当日の東京駅18・19番線
1964（昭和39）年10月1日　東京
提供：星 晃

早朝の新幹線ホーム、一番列車入線前の1コマ。

ポスター 東海道新幹線
10月1日開業
1964（昭和39）年

東京ー大阪間 楽しい日帰りの旅も
『トラベルフォトニュース』第17巻第9号
1964（昭和39）年9月25日発行

スピードアップにより東京～大阪間の日帰り旅行が可能になることをアピールした内容。

東京ー大阪間 楽しい日帰りの旅も

One can now enjoy an excursion from Tokyo to Osaka and back in one day.

ゆったりと　リクライニングシートの1等車

再浮上した民間資本による電気鉄道建設構想

戦争直後の混乱期に、戦争により中止となった弾丸列車計画を引き継いで、外資の導入により資金を確保して、これを民間の力で実現しようとする計画があった。1946（昭和21）年6月、東急グループ総帥の五島慶太（ごとうけいた）を中心とした日本鉄道会社によるもので、戦後復興の一環として東京～福岡間1,060kmに広軌（標準軌）の線路を建設し、全線複線で直流3,000Vで電化、運行方式は直通列車・寝台列車・貨物列車は電気機関車牽引、その他は電車とし、最高速度は150km/h以上、運転時間は東京～大阪間を4時間、東京～福岡間を10時間で結ぶとした。資本金35億円のうち51%は国内で、残りは国外で調達する計画だった。

この雄大な構想に対して、監督官庁の運輸省は、日本の幹線鉄道は鉄道国有法に定められているように建設運営を国が行う建前であり、終戦直後の国鉄の戦災復旧に優先的に資金と資材を投入するという方針から許可を与えなかった。当時の情勢から最重要幹線を外資を含む民間資本で建設・運営することは認められるものではなかった。

このように実現はしなかったが、東海道に新たな幹線鉄道を建設することは、鉄道資本家や経営者にとって、魅力的な事業であったことを示している。

Re-emergence of an Electric Railway Construction Initiative by Private Capital

In 1946 during the turbulent post-war period, Nippon Railway, which never commenced actual operations, headed by Tokyu Group leader Keita Goto aimed to revive the bullet train project in the private sector, securing funds by drawing foreign capital. The plan was to construct a line that was all double track, electrified, and broad gauge. Trains would have a top speed in excess of 150 km/h and connect Tokyo and Osaka in four hours and Tokyo and Fukuoka in 10 hours. Capital would be 49% procured from overseas.
The Ministry of Transport did not approve that initiative, however. The law that nationalised railways stated that trunk lines should be constructed and operated by the national government, and ministry policy put priority on the restoration of JNR. Thus, private sector management that included foreign capital was out of the question for the country's most important trunk line.

日本鉄道計画を推進した
五島慶太
(1882～1959)

電車の発達2

太平洋戦争後、電車技術は飛躍的な進歩を見せた。私鉄各社は積極的に新技術を導入して技術革新をリードし、その結果カルダン駆動方式、乗り心地のよい台車、軽くて丈夫な車体をそなえた高性能電車が続々と登場した。一方国鉄では、湘南電車で長距離運転の地歩を固め、私鉄各社の動向を踏まえて徐々に新技術を取り入れ、1957（昭和32）年登場のモハ90形（のちの101系）でカルダン駆動方式を確立し、翌年東京～大阪・神戸間を結ぶ20系（のちの151系）ビジネス特急「こだま」を登場させた。151系は高速性能・乗り心地・接客設備のいずれもがそれまでの機関車牽引の客車列車を上回り、電車が鉄路の主役となる決定的な役割を果たした。こうして長年にわたり磨きをかけられた電車技術が新幹線へと発展・継承され、200km/hでの高速運転を実現させることになる。

モハ90形による高速度試験
1957（昭和32）年11月13日　沼津　提供：星 晃

小田急電鉄3000形SE車による狭軌世界最高速度記録達成からまもない同年10月から11月にかけて、モハ90形試作車による高速度試験が実施され、最高速度135km/hを記録した。

Development of Electric Multiple Unit Trains 2

EMU technology progressed at an astounding pace after the war. Private railways actively introduced new technologies, and thus, high-performance EMU trains with new drive methods, bogies that provided a comfortable ride, and light and strong bodies came into use one after another. JNR too accumulated experience with long-distance operation of 80 series EMU trains. Its cardan driving 101 series was introduced in 1957, and 151 series business limited express "Kodama" linking Tokyo and the Kansai region the following year. With the arrival of the 151 series that outstripped other passenger car trains in terms of high-speed performance, comfort, and passenger service facilities, EMU trains took the lead role in rail lines. And EMU technology advanced to create Shinkansen and achieve 200 km/h high-speed operation.

流れを変えた鉄道技術研究所の講演会

1957（昭和32）年5月、国鉄本社に付属し鉄道その他陸運に関する技術上の研究を行う研究機関である鉄道技術研究所（現・鉄道総合技術研究所）が、創立50周年を記念し「超特急列車、東京—大阪間三時間への可能性」と題する一般向けの講演会を開催した。この講演会では国鉄内部で検討が重ねられていた新幹線構想が、初めて世間に明らかにされた。

この時の講演内容は、三木忠直（車両構造研究室長）「車両について」、星野陽一（軌道研究室長）「線路について」、松平精（車両運動研究室長）「安全と乗心地について」、河辺一（信号研究室）「信号保安について」というもので、東京～大阪間に450～500kmの標準軌新線を敷き、カーブの曲線半径は2,500mに抑え、低重心・軽量構造・空気ばね付きで、3,500～4,500馬力の電車列車を走らせれば、平均速度150～160km/h、最高速度210km/h（研究目標速度250km/h）の高速運転が可能であり、その結果同区間は3時間で結ぶことができる、ブレーキは風圧および電磁ブレーキが併用され、信号は車内信号を利用して列車の集中制御を行う、という研究内容を発表した。

この講演は、戦後すぐに島技師長（当時は工作局動力車課長）が若手技術者に将来の高速・遠距離電車の研究をさせて以来、これら鉄道技術者と、戦後研究所に受け入れた旧陸海軍で航空機の設計・開発に従事していた技術者や、車両製造メーカーの技術者たちが議論を重ね、調査・研究を続けてきた高速鉄道構想の成果を世に問うものだった。

この講演会は内外に大きな反響を呼び、世間一般に東京～大阪間を3時間で結ぶ“夢の超特急”が実現可能であることを広くアピールし、国鉄内部にも新幹線の可能性を再認識させることになり、新幹線構想が具体化するにあたって大きな役割を果たした。

Decisive Railway Technical Research Institute Lecture

A lecture was held at JNR's Railway Technical Research Institute Lecture in 1957 to commemorate the institute's 50th anniversary. It was there that the Shinkansen initiative was first announced to the public.

Research results were announced, stating that it would be possible to link Tokyo and Osaka in three hours by laying standard gauge tracks, keeping the curve radius within 1,500 m, running 3,500 to 4,500 hp EMU trains with low centre of gravity, lightweight structure, and pneumatic springs, and operating at an average speed of 150 to 160 km/h maximum speed of 210 km/h . Trains would use both wind pressure and electromagnetic brakes, and concentrated control would be by onboard electronic signals.

That announcement was the appeal of an initiative for high-speed rail to the public. The initiative was a result of discussions, surveys, and research by railway engineers who had researched high-speed long-distance trains, institute engineers with aircraft design and development experience in the former army and navy, and rolling stock manufacturer engineers.

The lecture gained much attention both inside and outside Japan. It promoted the achievability of a “super express of dreams”, and contributed greatly to the realisation of the Shinkansen initiative.

5

が回収できたらすばらしいものである。高速列車の制動に対しては各軸に運転者の意志が電気の速さで伝えられる電気制動方式が最も適しているものと考えられる。

これに滑走防止とか電磁レールブレーキ方式の併用を考えるべきであろう。また200km/h以上の高速からの制動を考えると、ちょうど高速ジェット爆撃機が落下傘を引いて着陸しているように風圧ブレーキが有効になる第6図に示すような風圧ブレーキについても風洞試験を行つた結果、空気抵抗は流線型にしたものの2倍から2.5倍にはできる。風圧ブレーキは速度が高ければ高いほど、列車重量が軽ければ軽いほど有効で、200km/hでは20%ぐらい、すなわち2,000mぐらいのものが1,600mぐらいに、250km/hでは30%、すなわち3,000mぐらいのものが2,000mぐらいに短くし得る。フランスの331km/h試験の時もまず客車の扉を全部あけて200km/hぐらいまで落し、それから普通ブレーキを併用している。アメリカのロケット推進の1,500km/h特殊鉄道ではレールの間に長い水槽を置き、車から徐々に板を出す水圧ブレーキを用いているが、この方式は全般的には用いられないにしても興味ある方法である。

第6図　風圧ブレーキの一例

4. 結び

以上交通機関の中で鉄道の占める位置、その経済的[illegible]力の比較、高速列車を実現するため特に考慮研究すべき点などを述べた。フランスの速度記録の時は300km/h以上の持続時間はわずかに1分半ぐらいでその記録保持者であるフランス国鉄でも特急の最高速度は現在140km/h近い将来これを160km/hにあげようとしている。200km/kという速度はまだどこの国でも実際に用いてはいない。しかし近代化された新しい技術の上に立つて新線を建設するならば幾多の研究問題が残されてはいるが200km/h程度の速度は実用的にも充分可能性のあるものと考えられる。（鉄研・客貨車研究室長）

3. 安全と乗心地　　松平精

車両を高速で走らせるためには、まず第1に安全であることが絶対に必要である。と同時に乗心地がよく快適であることが必要である。ただし安全といつても、ここでは運転及び信号保安の問題には触れず、もつぱら転覆とか脱線とか車両の運動力学に関する問題のみに限定する。また乗心地の問題は、振動のほかに騒音・照明・色彩・換気・すわり心地などの諸問題を含むのであるが、ここではその中で最も重要な振動乗心地の問題だけを論ずることにする。

1. 転覆

車両の転覆には曲線における遠心力によるものと、横風によるものとがあるが、後者は車両の高速化に直接的な関係はないので、ここでは前者だけについて考える。曲線上を走つている車両に対する遠心力と重力の働き方は第1図の左上に示す通りで、この2つの力の合力の方向がレールの外に出ると転覆が起る。この転覆に対する安全性を増すために、曲線では周知のように軌道に傾斜をつけてあるが、この傾斜をあまり大きくすると、曲線中で停車した場合に車両が内側に転覆する危険が生じるし、それに至らないまでも、乗客に不快感を与える。そのためこの傾斜は約1/10が限度とされている。そこで1/10の傾斜をつけた曲線を通過する車両の転覆速度と曲線半径との関係を示すと、第1図の右図の実線のようになる。いうまでもなく、転覆速度は車両の重心のレール面からの高さ（H）が低いほど、またレール間隔（G）

第1図　曲線における制限速度

— 10 —

第2図　脱線係数の実測値

第3図　車両振動の許容限界

が広いほど高くなる。すなわちH/Gの値が小さいほど安定がよい。

ところで、曲線通過中乗客は遠心力によつて曲線外方へおしつけられるが、それがあまり大きくなると不快を感じる。その限度は、アメリカにおける実験の結果によると、車体に対する横方向の加速度が0.1gをこえる点いいかえれば超過遠心力（曲線の傾斜につり合う遠心力より超過した分）が重力の10%をこえる点とされているこの限界値を同じ図にかき入れると点線のようになり、転覆限界よりはるかに低速度になる。したがつてこの限界でおさえておけば、転覆に対しては十分安全であることになる。この乗心地限界を基準にすると、たとえば曲線を200km/hの速度で走ろうとする場合は、曲線半径は約1,600m以上にしなければならないのである。なお、図中に参考のため国鉄の現行制限速度の線を入れてあるが、これは戦後の暫定規定によるものであつて、あまりに低くすぎである。

2. 脱線

車両の脱線は、要するに車輪のフランジがレールを乗りこえて落ちる現象である。今車輪とレール間に働く力を、第2図の左図に示すように、水平横力Qと垂直力Pとに分けると、Qが大きいほど、またPが小さいほど車輪のレールへの乗り上りは容易になるわけである。したがつてこの両者の比Q/Pは脱線の危険度を表わす量であつて、脱線係数と呼ばれる。脱線の起るときのこの係数の値は、車輪フランジ内面の角度や車輪レール間の摩擦係数の値によつてかなり広範囲に変るが、普通の場合少なくとも1.0以上と考えられている。

それでは実際の車両で脱線係数の値がこの程度のものであるかを見るために、湘南電車について実測した結果を示すと第2図の右図の通りである。この図でわかるように、現用電車は120km/h程度までの速度では脱線係数の値は十分に小さく、脱線の危険は全くない。特に曲線半径が大きい場合、脱線係数は低速では非常に小さいしかし速度が100km/hをこえるあたりから脱線係数が急に上昇している点は注意を要する。これはこの車両ではこの付近の速度から上で車輪軸の蛇行動が起り始めたためと考えられる。したがつて高速車両では、この蛇行動を防止して、さらに車両の振動を乗心地の見地から十分小さく保つておけば、脱線の心配は全くないということができる。

3. 振動乗心地

次に乗心地の面から見た車両振動の限界はどのくらいのものであろうか。これは人間の振動感覚の問題であつて、これについては多くの学者が人体振動実験を行つて研究した結果がある。それらの結果を総合すると、車両に対する乗心地上の振動限界として、振動数と振幅との間に第3図に示す線が得られる。乗心地上の振動限界に対する比較の意味で、上下振動に対しては、±1gの線すなわち振動によつて物が飛び上る限界を入れてある。左右振動に対しては、八分目に満たしたコップの水がこぼれる限界、ビール・ビンが倒れる限界及び半分入れた洗面器（3等客車用）の水がこぼれる限界の線を入れてある。

第3図の中の丸点は、最近の客車や電車の代表的な振動の大きさを表わしたものである。これによつて最近の客電車の振動の大きさは、低振動数のいわゆる大ゆれはだいたい乗心地上の限界値付近にあるが、高振動数のいわゆるビビリ振動は限界値から数倍はみ出していることがわかる。したがつて乗心地の見地からは、現用の客電車は高振動数範囲の振動を現在の数分の1程度に減少するように改善する必要がある。

4. 車両の速度と振動の関係

次に車両が高速になつた場合に車体の振動はどうなるかを考える。第4図は東海道本線静岡—浜松間で行つた高速運転試験において客車及び電車について測定した車体振動が速度の走行速度に対する関係を示す。この図に示されているように、車体の振動加速度は、走行速度とともに少しずつ増加しているが、最近の設計になる車両（ナハ10形式）では110km/hから上ではほとんど一定に近ずいている。

さてわれわれが今考えている200ないし250km/hの

— 11 —

松平精「安全と乗心地」
『東海道新幹線に関する研究』1960（昭和35）年

1957（昭和32）年に開催された鉄道技術研究所創立50周年記念講演会「超特急列車 東京ー大阪間三時間への可能性」のうち、高速運転用の台車に関する松平精（車両運動研究室長）の講演要旨。松平は戦時中は海軍航空技術廠で航空機の振動理論の研究を行っており、戦後鉄道の世界に転じた。

ビジネス特急「こだま」の功績

1958（昭和33）年11月に東京～大阪・神戸間で運転を開始した電車特急「こだま」は、東京～大阪間を6時間50分で結び、初めて同区間の日帰りを実現させたことから“ビジネス特急”と呼ばれた。「こだま」に使用された20系（のちの151系）電車は、モハ90形（のちの101系）で確立した走行システムをもとに、特急列車にふさわしい接客設備、軽くて丈夫な車体、乗り心地のよい台車、冷暖房完備の静かな車内、スピード感あふれる流線形の先頭形状、赤とクリーム色のスマートでスピード感あふれる外部塗装など、数多くの新機軸を盛り込んで設計・製作された。

こうして、数々の斬新な機能・設備・サービスを取り入れて運転を開始した電車特急「こだま」の成功は、近距離の通勤輸送・都市内輸送にしか向かないとされていた電車が、長距離都市間輸送の分野でも十分に活躍可能であることを実証した。そしてさらに、明治期以来機関車牽引による列車運転（動力集中方式）を当然としてきた国鉄にあって、電車運転（動力分散方式）がそれに取って代わり、列車運転方式の主流となる決定的な役割を果たした。いわば電車特急「こだま」は、日本の鉄道を“汽車”から“電車”へとシステムチェンジさせる立役者となり、新幹線の建設にあたっても電車方式が採用され、世界初の200km/hでの営業運転を実現させた新幹線への重要な試金石となったのである。

高速度試験にのぞむビジネス特急「こだま」
『1959（昭和34）年7月31日　金谷　提供：星 晃

151系の性能限界の確認と高速運転時の軌道・架線の関係を究明し、新幹線計画へ反映させるため、1959年7月27日から31日まで、軌道・架線を強化した東海道本線金谷～焼津間の上り線で高速度試験を実施。最終日には当時の狭軌世界最高速度記録となる163km/hを達成し、新幹線が技術的にも実現可能であることを裏づけた。

Achievements of the “Kodama” Business Limited Express

The “Kodama” that started running in November 1958 linked Tokyo and Osaka in six hours and 50 minutes, making a same-day round trip possible for the first time. It was thus dubbed the “business limited express”. The 151 series EMUs used for the “Kodama” employed passenger service facilities fitting for limited express trains, lightweight and strong body, comfortable ride bogies, quiet cabins with heating and cooling, a streamlined front, painted body, and numerous other innovative functions, equipment, and services.

The success of the “Kodama” proved that EMUs could handle long-distance intercity transport. It played a decisive role in JNR replacing conventional locomotive-pulled train operation concentrated traction with EMU operation distributed traction and EMUs becoming the main method of train operation. With that shift, adoption of EMU operation by Shinkansen was considered to be a given, making the operation of the “Kodama” in essence an important litmus test for Shinkansen.

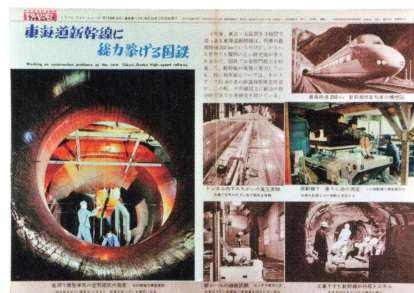
長年にわたる研究・試験

戦後まもない1946（昭和21）年末、国鉄（当時は運輸省）工作局車両課内に島動力車課長により高速台車振動研究会が設けられた。国鉄技術陣に加えて研究所に採用された旧軍の航空機の開発に携わった技術者や、民間車両製造メーカーから若手技術者が参加し、自由で希望に燃えた雰囲気の中、様々なテーマで議論が戦わされた。その結果、それまで経験則に頼っていた台車の振動研究が理論化され、高速運転の際に発生する車両の蛇行動（だこうどう）のメカニズムが解析され、こうした成果を取り入れて高速運転に適した台車の開発が進められ、新幹線の台車へと結実していった。

また、戦後まもなくからスピードアップをめざした高速度試験が何度となく実施され、高速運転時の車両や軌道、架線への影響に関する様々なデータが蓄積されていった。なかでも1959（昭和34）年7月に東海道本線で151系を使用して実施された高速度試験では、163km/hという、当時の狭軌鉄道の世界最高記録を達成した。これによって電車の高速性能と優秀性は広くアピールされ、東海道新幹線が技術的にも実現可能であることを裏づけることになった。

こうした長年の研究や試験の成果は在来線だけでなく、高速鉄道構想にも取り入れられ、新幹線計画の骨格が着々と作り上げられていった。

Years of Research and Tests

An organisation for testing high-speed bogie vibration was launched in 1946 with former military aircraft development engineers employed by the institute and rolling stock manufacturer junior engineers joining in heated discussion with the JNR research staff. Theorisation was made regarding bogie vibration research, the mechanism of hunting was analysed, and development of bogies for high-speed operation was promoted based on the results of those.

東海道新幹線に
総力挙げる国鉄

東海道新幹線に総力挙げる国鉄
『トラベルフォトニュース』第12巻第12号
1959（昭和34）年12月25日発行

新幹線の実現に全力で取り組む国鉄の姿を紹介。

High-speed tests were conducted, accumulating data on effect on rolling stock, track, and overhead lines. In 1959 tests with the 151 series, a world speed record of 163 km/h for narrow gauge at the time was recorded. That proved EMU high-speed performance and superiority and that the Tokaido Shinkansen was technically feasible.

Such results were introduced into the high-speed rail initiative, forming the framework for the Shinkansen project.

交流電化方式の採用

高速運転を行うには非常に大きな動力(エネルギー)が必要になる。151系「こだま」の編成では2,400kwだった出力が、新幹線では12両編成で8,880kwと3倍以上の出力を要する。これを大都市主体に導入している直流1,500Vで供給した場合、必要とする出力を得るための電流を架線に流すためには、単純に従来の倍の断面積が必要となり太く重いものとなる。また、変電所も電圧降下により設置間隔が短くなり、地上設備に莫大な経費がかかってしまう。一方、車両側もパンタグラフが集電する電流が大きくなり、集電部の構造(集電舟)が大型化するため、高速では架線と車体の振動に対してパンタグラフの追従性が悪くなる。このように直流での高速運転は、当時の技術では不可能であった。

そこで、北陸本線や常磐線、鹿児島本線で実用化されてまもない単相の交流電化方式が採用された。この方式では、車両に変圧器を設置するため車両費は高くなるが、架線電圧を高くすることができるため、地上設備は変電所の間隔が長くでき、かつ商用周波数を使用するため設備は単純となる。また、電圧を高くした分、運転するための電流は小さくでき、パンタグラフの集電部の構造が小型化できることで、慣性力は高くなり追従性が向上する。このように交流電化方式では、システム全体の経済効率も向上させることができた。

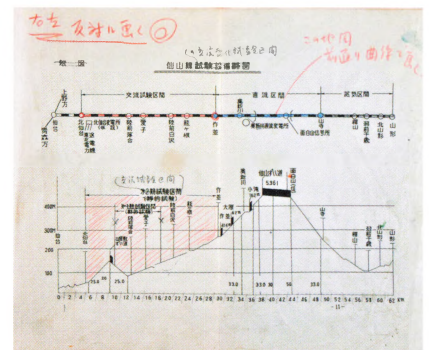
なお、電圧は在来線の2万Vから国際標準規格である2万5,000Vに引き上げられた。また日本国内では、商用周波数が富士川を境に東日本は50Hz、西日本は60Hzとなっているが、東海道新幹線では東京〜新大阪間の3/4が60Hzの地域にあたり、今後山陽方面への延伸が想定されることを考慮して、全線を60 Hzとした。そのため、関東地方の地上設備には周波数変換装置を設置し50Hzを60Hzに変換した。

このように、当時国鉄が研究を重ねて実用化し、信頼性を確立していた、電車方式と交流電化が、新幹線を実現させる大きな技術的要因となった。

Employing AC Electrification

Tremendous amounts of energy are required for high-speed operation. A 12-car Shinkansen train would need more than three times the output for the 151 series "Kodama". With DC 1,500V power supply, overhead lines would need to be thicker and heavier, substation setup costs would increase, and rolling stock collector equipment would need to be larger. High-speed operation with direct current was therefore impossible with the technology of the time.
Electrification by single-phase alternating current, which had just been put into practical use in Japan, was employed. With that, transformers were installed on the rolling stock, increasing rolling stock cost. However, overhead line voltage could be increased, the distance between substations increased, and commercial frequencies used, allowing for simplified facilities. While the voltage was increased, current used could be lower and pantograph collection equipment more compact. Employing that method made the overall system more economical.
Voltage was increased to the international standard of 25,000V. Commercial frequency differed between eastern and western Japan, but 3/4 of the Tokaido Shinkansen between Tokyo and Shin-Osaka was in the 60Hz area. With future expansion in mind, the entire line was made 60Hz, and frequency converters were installed in Kanto region wayside equipment.
AC electrification that JNR put into practical use after repeated research proved to be another major technical factor of achievement of Shinkansen, along with EMU operation.

仙山線で試運転中のED44形機関車
1955(昭和30)年 陸前白沢〜熊ヶ根

第二広瀬川橋梁を行く交流電気機関車・ED44形。

仙山線の交流電化試験区間
『交流電化調査委員会報告』
1956(昭和31)年

交流電化試験の行われた仙山線の試験区間の概要を示す略図。仙台方の北仙台〜作並間で試験は実施され、その成果を踏まえて1957年に北陸本線田村〜敦賀間が交流電化され、幹線で初の交流電化区間となった。

電車方式の採用

交流電化と並ぶ新幹線の大きな特徴は、電車方式(動力分散方式)の採用だった。新幹線を計画した際には電車方式とするか、機関車牽引方式(動力集中方式)にするかが検討されたが、最終的には電車方式が採用された。電車方式を採用すると、列車全体に動力を分散するため各車輪の負担重量が均等化されて軽くなるので、線路や構造物の規格を大きくしないで高速運転ができること、それに関連して建設費も抑えられること、保守費その他の年間経費が安くなること、折り返し運転の際に始終端駅設備・作業が簡単になり、列車を頻繁に運転することができ、車両の運用効率が高められること、そして全車を電動車とすることで、高速運転の際に電気ブレーキを活用することができること、動力を分散することで車両故障によって運転に支障を来すことが少なくできること、といった数多くの利点があり、車両の保守にかかる経費がかさむことを考えても、総合的に電車方式が有利との判断がくだされ、電車方式が採用された。

すでにビジネス特急「こだま」によって電車方式の利点が明らかになっており、軌間を標準軌に広げ、交流電化を取り入れ、試験で163km/hを記録した「こだま」の技術を磨き上げていけば、200km/hでの営業運転は十分に可能と考えられたわけである。このように電車方式と交流電化の採用が、戦前の弾丸列車計画とは大きく異なる点であり、新幹線成功の鍵になったといえる。

Employment of EMU Operation

Pulling passengers cars by a locomotive was considered for Shinkansen, but EMU operation was employed in the end. That method enabled overall weight of the train to be distributed so the weight on individual axes would be equal, eliminating the need to make tracks and structures larger to allow high-speed operation and keeping construction costs down. The method proved to have many benefits such as increased operating efficiency by allowing easy back-and-forth operation. While rolling stock maintenance expenses would go up, the method was deemed to be effective overall.
The benefits of EMU operation had already been demonstrated with the "Kodama". By introducing standard gauge and AC electrification along with further refinements to technologies, commercial operation at 200 km/h was thought to be achievable. Employment of EMU operation and AC electrification were major differences from the prewar bullet train project, and proved to be the key to achieving Shinkansen.

東京・大阪のターミナルの決定

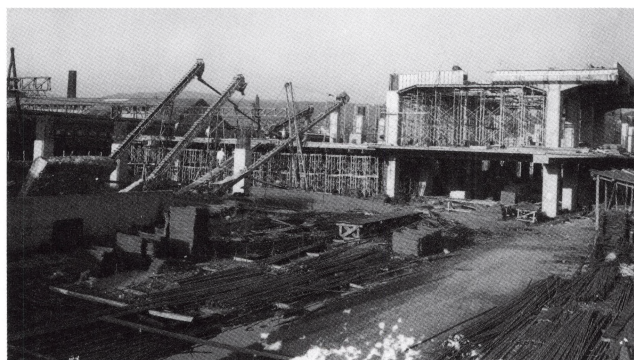
新幹線計画にあたっては、戦前の弾丸列車計画の時と同様にターミナルの所在地をどこに置くかが大きな問題となり、東京・大阪とも旅客の便宜や都市計画的な観点から検討が進められた。その結果東京では東京駅、汐留、品川、皇居前広場、市ヶ谷、ワシントンハイツ（現・代々木公園）、新宿駅西口広場、淀橋浄水場（現・新宿副都心）などが候補に挙がったが、工費や立地の点でいずれも難点があり、東海道本線をはじめ各線が集中する東京駅が最有力とされた。そこで、品川から先は通勤輸送目的の在来線用に取得していた用地を転用し、急曲線や幅員不足のため速度制限がかかることを承知のうえで新幹線用の高架線を建設し、八重洲口側に専用ホームと駅施設を建設した。

一方大阪は、戦前に東淀川駅北側に駅用地が確保されていたが、市街への連絡や他線との接続の利便性から大阪駅への併設が検討された。しかし大阪駅までのルートの用地取得が難しいうえに、大阪駅に新幹線用のホームを設けるスペースがなく、近い将来に延伸が予想される山陽方面に向かうには、2回淀川を渡らねばならないことなど、技術・工費的に問題点が多かった。結局淀川を渡らず東海道本線、北方貨物線、宮原操車場回送線に囲まれた三角地帯に新大阪駅を設置し、国鉄と大阪市営地下鉄御堂筋線が連絡することになった。

Deciding Locations of Tokyo and Osaka Terminals

Where to locate terminals was a problem with the Shinkansen project too, and locations were considered from convenience and urban planning perspectives. Candidates in Tokyo included Tokyo Station, the courtyard in front of the Imperial Palace, Shinagawa, Ichigaya, and the west side square of Shinjuku Station. All of those posed problems in terms of construction costs and location, but Tokyo Station where many lines converged proved to be the prime candidate. Land originally slated for increasing conventional lines between Tokyo and Shinagawa was transferred to Shinkansen, elevated tracks constructed, and dedicated platforms and station facilities constructed on the Yaesu side of Tokyo Station.
In Osaka, land was acquired on the north side of Higashi-Yodogawa Station, but a plan to construct the terminal alongside Osaka Station was also considered in light of access to the city centre and connections with other lines. However, there were many technical and cost problems such as land purchase proving difficult, no room for platform construction, and future line expansion requiring the Yodogawa River to be crossed twice. Shin-Osaka Station was thus constructed on the Kyoto side just before crossing the Yodogawa River, with a JNR line and the Midosuji metro line connecting to the station.

いよいよ今秋開通
東海道新幹線の準備すすむ
『トラベルフォトニュース』第17巻第1号
1963（昭和38）年12月25日発行
開業を約10ヶ月後に控えた東海道新幹線の工事の進捗状況を紹介。

建設工事中の東京駅
1963（昭和38）年頃

建設工事中の新大阪駅
1963（昭和38）年

モデル線の建設

新幹線を建設するについては、線路の保守方式、車両や架線の関係など、高速運転に関する諸問題を検討し、新たに採用された軌道構造、車両、電化方式、ATCなどについて、標準軌の線路上で車両を走らせて実地に試験し、その性能を検証してさらなる改良点や保守上の問題点を見出すため、それに加えて乗務員を養成するために、戦前に用地を取得していた神奈川県の綾瀬付近から鴨宮付近までの間約32kmを早期に建設し、モデル線として各種試験を実施することにした。

モデル線の保守管理と運転は、新たにモデル線管理区を設けて運営することにし、1962（昭和37）年6月から試作電車による試験が開始された。構造物の振動および応力、軟弱地盤地帯の振動の分布状況、軌道構造、車両、電気方式、ATCなどに対する各種試験が実施され、その成果が施設や量産車に取り込まれていった。速度向上については、試運転開始4ヶ月後の10月31日に国内初の200km/h運転に成功し、翌年3月30日には256km/hの電車による世界最高記録を達成した。

またモデル線では関係者を招いての試乗会が行われ、多くの人々に“夢の超特急”の実現が間近に近づいていることをアピールした。

Model Line Construction

An advance model line was laid in Kanagawa prefecture before start of Shinkansen construction. Its purpose was to study problems related to high-speed operation such as line maintenance method and the relationship between rolling stock and overhead lines. Another use was for verifying performance of elements such as track structure, rolling stock, electrification, and ATC to find points to be improved and problems in maintenance. It also served as a venue for crew training.
Tests using prototype cars started in 1962. Various tests were conducted, with the results of those applied in facilities and mass production cars. In October, four months after tests started, 200 km/h operation was achieved for the first time in Japan. A world record of 256 km/h was set the following March. Test ride events were held to promote that the “super express of dreams” was near.

早朝の酒匂川を渡るB編成
1962(昭和37)年10月31日
提供:星 晃

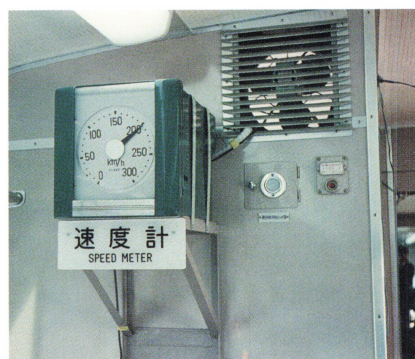
この日、最高速度を200km/hまで引き上げた試験を実施。

建設中のモデル線
1962(昭和37)年4月20日提供:星 晃

島技師長以下関係者がモーターカーに乗って視察中。

東海道新幹線 "夢の超特急" 試作電車

東海道新幹線"夢の超特急"試作電車
『トラベルフォトニュース』第15巻第9号
1962(昭和37)年6月25日発行

試作車で試されたさまざまな接客設備を紹介。

200km/hをさす速度計
1962(昭和37)年10月31日　提供:星 晃

ついに200km/hに到達。速度計は1004号の車内仕切り部に取り付けられていた。

モデル線略史

年	月　日	内　容
1962年(昭和37)	4.20	新幹線総局の現業機関としてモデル線管理区を設置
	5.17	A編成(1001+1002)搬入開始
	5.29	B編成(1003+1004+1005+1006)搬入開始
	6.22	A編成、本線(東京起点71.8～69.5km、下り線)50Hzで70km/h走行
	6.25	第1次速度向上試験、B編成、本線(東京起点71.8～65.5km、下り線)60Hzで70km/h走行
	6.26	十河総裁列席のもと公式試運転開始
	7.15～17	第2次速度向上試験その1(東京起点71.8～65.7km、下り線)110km/h走行
	8.31	A編成、架線試験車に改造(8月21～26日)、試運転
	9.8,13～14	第2次速度向上試験その2(東京起点71.8～61.8km、下り線)160km/h走行
	10.21,27,31	第2次速度向上試験その3(東京起点71.8～51km、下り線)210km/h達成
	11.11～13, 20～23	高速総合性能試験(運転・電気関係基本性能、軌道各部応力・振動、橋脚応力・振動、分岐器応力・振動、列車風速・風圧、地盤振動、伸縮継目各部応力・振動)
	11.30	上り線入線試験
1963年(昭和38)	2月	台車性能試験(軸箱支持装置の比較)
	3.19	速度向上試験　B編成、下り線で243km/h達成
	3.25	速度向上試験　A編成、下り線で220km/h達成
	3.30	速度向上試験　B編成、下り線で256km/h達成(電車による世界最高速度記録)
	3月	土木関係200km/h総合試験(路盤、列車風、橋梁、地盤振動)
	4.23～24	コンクリートまくら木試験
	4.25～27	すれ違い試験　金目川・出縄トンネル内でのすれ違い走行、気圧変動測定
	6.8	6両編成総括制御試験(A編成+B編成)
	9.15～16	橋梁応力試験(各部の応力、横揺れ、たわみ)
	10.16～17, 11.6～8	改造ATC試験
	12.7～11	タイヤフラット試験
1964年(昭和39)	1.10～12	列車風試験
	1.27～28	排障器試験
	2.14	C編成(0系量産先行車6両)搬入開始
	3.2	C編成公式試運転
	4.10	熱海方(上り線、東京起点93.2kmまで)入線試験
	4.21	モデル線管理区廃止、東京運転所鴨宮派出所となる(6月27日派出所廃止)車両の走行距離約25万km、試乗者約15万人
	6.20	A編成浜松工場へ回送、全般検査、救援車に改造
	6.21	B編成浜松工場へ回送、全般検査、電気試験車に改造
	7.25	東京～新大阪間全線試運転
	10.1	東京～新大阪間開業

日本国有鉄道新幹線支社発行『東海道新幹線工事誌 土木編』1965年、久保敏「東海道新幹線モデル線物語」(『レイル』No.64 2009年)をもとに作成

幻に終わった貨物輸送

東海道新幹線の建設にあたっては、東海道本線の線増対策という観点から、旅客輸送だけでなく貨物輸送も構想された。計画の概要は、標準軌専用車両で新幹線内発着貨物を輸送し、コンテナ・ピギーバック方式を採用する、旅客列車と競合しないよう運転はすべて夜間とする、貨物取扱駅は東京・静岡・名古屋・大阪の4駅とする、開業時には電車方式のコンテナ列車を11本運転し、東京～大阪間を5時間30分で結ぶ、週に1日は運転を行わず、線路の保守作業にあてるというものであった。

貨物電車は10両編成（電動車4両・付随車6両）を1単位とし、3単位30両を1個列車とした。1両につき5tコンテナ5個を搭載して、1列車で750tの貨物を輸送する計画だった。またこのほかに自動車輸送電車も計画されていた。

初のコンテナ専用列車「たから」が運転開始されてまもない当時、新幹線によるコンテナ電車は画期的な構想だったが、工事の進捗とともにいつの間にか立ち消えとなってしまった。資金事情の逼迫や夜間の保守作業時間の確保、旅客輸送量が予測をはるかに越えたことなどが理由とされているが、世界銀行からの借款を受けるための便法として貨物輸送構想を策定したとも言われている。

いずれにしても、新幹線での貨物輸送は実現せず、新幹線は高速旅客列車、在来線は各駅停車を中心にした旅客列車と貨物列車というように、運転速度の近い列車を走らせることで両線とも効率のよい輸送を行い、貨物需要をまかなうことになった。

Freight Transport That Never Was

Freight transport was also planned with the construction of the Tokaido Shinkansen. The plan was for freight transport between Shinkansen arrivals and departures, EMU container train operation, and night runs so as not to compete with passenger trains for track use. Tokyo, Shizuoka, Nagoya, and Osaka stations were to handle freight. At start of line operations, 11 EMU container trains were to run between Tokyo and Osaka in five and a half hours, with one day a week having no runs so maintenance work could be done.

However, there was a lack of funds, and passenger transport volume greatly exceeded forecasts. Freight transport thus eventually faded from the plan. Abandoning freight transport is also said to have been a measure employed to receive funding from the World Bank.

In the end, Shinkansen freight transport was never realised. Shinkansen would be for high-speed passenger trains; conventional would be lines for passenger trains, centring on those stopping at every station, and for freight trains. Highly efficient transport would be made by operating freight trains at speeds close to those of conventional passenger trains to meet demand for freight transport.

東海道新幹線貨物電車想像図
1960（昭和35）年　黒岩保美 画

国鉄のデザイン分野で活躍した黒岩保美による想像図。貨物電車は図面がまったくなかったため、当時のコンテナ貨車と157系の先頭部を組み合わせて想像で描いたという。

愛称名は「ひかり」と「こだま」

東海道新幹線の開業にあたって、列車体系は東京～新大阪間を途中名古屋と京都に停車する超特急、各駅に停車する特急の2本立てにすることになり、愛称が公募されることになった。その結果、新幹線の開業が近づき、国民の期待の大きさを反映してか、全国から55万8,882通という記録的な数の応募があり、地名・人名・天体の名前・動物名・植物名など700種にも上った。

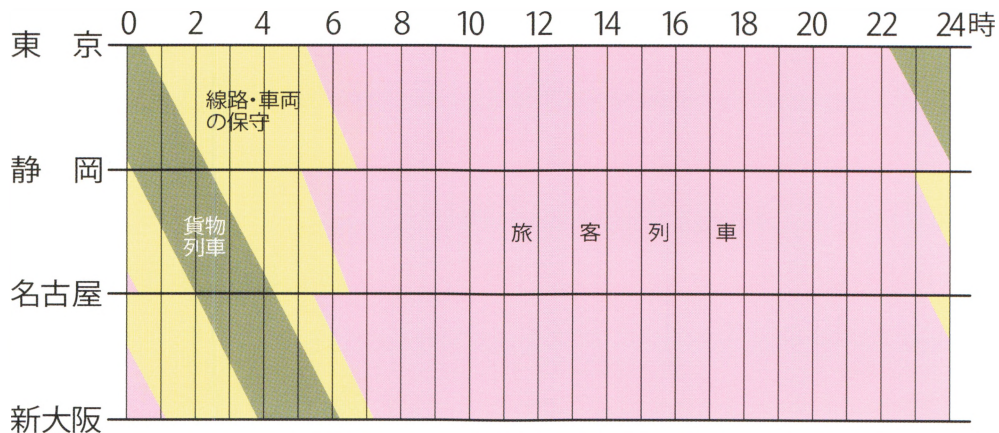
応募数で一番多かったのは「ひかり」の1万9,845通で、スピードを象徴する光速のイメージが超特急にふさわしいとして採用された。これに対して各駅に停車する特急の愛称は、東海道本線のビジネス特急として活躍していた「こだま」が、光速に対する音速の象徴として「ひかり」と好一対の愛称として採用となった。なお、公募の得票順位は「ひかり」以下「はやぶさ」「いなづま」「はやて」「富士」「流星」「あかつき」「さくら」「日本」と続き、「こだま」は第10位だった。

こうして決定した愛称名は1964（昭和39）年7月に発表され、開業が10月に近づいた“夢の超特急”への期待はますます高まっていった。

The “Hikari” and “Kodama”

As start of operations, two types of trains would be run?a super express that only stopped at Nagoya and Kyoto in addition to the terminals, and a limited express that stopped at all stations. Names for the trains were sought from the public. Approx. 560,000 entries were submitted, resulting in 700 candidate names, reflecting the great expectations of the public.

The most popular name was “Hikari”, Japanese for light, and that was employed as it presented a high-speed image just right for the super express.

新幹線のダイヤ略図

運輸観光技術協会編『事典 東海道新幹線』1964年をもとに作成

開業当初の運転計画

新幹線が開業した際の運転計画は、東海道本線の旅客・貨物の輸送量の推定数値、新幹線への転移割合、高速道路開通による影響などを考慮して策定された。旅客列車は東京〜新大阪間を途中名古屋・京都の2駅に停車する超特急と、各駅に停車する特急に分けられた。計画段階では超特急は早朝から深夜まで1時間間隔で片道19本、特急は30分間隔で38本運転し、この他に東京〜熱海間に区間運転列車22本を運転する計画だった。また、旅客列車の走らない夜間に貨物列車を東京〜新大阪間に6本、区間運転5本を走らせ、週1回は保守作業のため運休することにした。

しかしながら、予算不足等から開業時の車両は30編成、360両となり、盛土区間の路盤が安定するまでは、超特急は4時間、特急は5時間運転とすることになり、開業時の列車本数は当初計画よりも大幅に減らさざるをえなくなった。また貨物列車の運転も当面は取り止めとなった（結果的に運転は実現せず）。そこで6時始発、24時終着とし、おおむね30分ごとに超特急と特急が交互に発車するパターンとされた。これにより、超特急「ひかり」は東京〜新大阪間に片道14本、特急「こだま」は12本とし、このほかに東京〜静岡間、東京〜名古屋間、静岡〜新大阪間、名古屋〜新大阪間にそれぞれ特急を1本の計30本が運転されることになった。また夜間は保守時間として営業運転は行わないことにした。

Initial Operation Plan

The operation plan was put together taking into account factors such as estimates for passenger and freight volume, rate of switch to Shinkansen use, and opening of express highways. Initially, super express trains were to run in one-hour intervals and limited express trains in half-hour intervals from early in the morning to late at night. There were also plans to run regional trains between Tokyo and Atami and to run freight trains at night.

A lack of funds, however, meant that only 30 train sets totalling 360 cars were available at start of operations. The number of runs thus had to be decreased and freight train operation postponed for the time being. So, until firm roadbeds could be established, super express runs being four hours and limited express runs five hours long. The first train of the day would depart at 6 am, and the last arrive at 12 midnight, with alternating super express and limited express trains running at 30 minute intervals. Furthermore, one limited express respectively would run between Tokyo and Shizuoka, Tokyo and Nagoya, and Nagoya and Shin-Osaka. Those translated to a total of 30 runs that would be made daily. Late night was reserved for maintenance.

"Kodama", Japanese for echo and the name of the business limited express on the conventional Tokaido main line, was chosen for the train stopping at all stations as it paired well with "Hikari" to give a light and sound speed contrast. The most popular names after "Hikari" were "Hayabusa" falcon and "Inazuma" lightning , with "Kodama" coming in at tenth place.
Train names were announced in July 1964. And with that announcement, expectations for the "super express of dreams" further mounted.

開業近づく"新幹線"
『トラベルフォトニュース』第17巻第8号
1964(昭和39)年7月25日発行

「ひかり」「こだま」の列車愛称が決まり、工事も最終段階にさしかかっていることを紹介。

開業当時の運賃・料金

東海道新幹線はその建設の経緯上、東海道本線の線路増設という位置づけのため、運賃（基礎となる営業キロ）については東海道本線と同一とした。新設駅の新横浜、岐阜羽島については、それぞれ横浜、岐阜に対応するものとし、それぞれの対応駅の営業キロを用いて運賃を計算した。一方新幹線特急料金は、その高速性や運行コストなどを考えて在来線より割高な設定とすることにした。全線を三つの距離区分に分けるとともに、A・B・Cの三種の特急料金を設定した。このうち「A」は東京〜新大阪間をおおむね3時間運転の列車に、「B」は4時間運転、「C」は5時間運転の列車に適用するものとした。これによって開業時4時間運転だった「ひかり」は「B」料金、5時間運転の「こだま」は「C」料金を適用した。「A」料金は当時の在来線特急料金の2倍、「B」は6割増し、「C」は3割増しだった。

これにより、開業時の東京〜新大阪間の「ひかり」の料金は1,300円、運賃と合わせて2,480円（2等）となった。当時の同区間の航空運賃（6,000円）に比較するとかなり割安で、当時の給与水準と比べても利用しやすい金額でもあり、これが利用者増の大きな要因となった。なお、1等は運賃・料金とも2等の約2倍（通行税10%加算）だった。その後、1969（昭和44）年5月に1等・2等という等級制が廃止され、それまでの1等車は特別車（グリーン車）、2等車は普通車とした。運賃・料金はグリーン車・普通車とも同額となり、グリーン車に乗車する場合にはこれに加えてグリーン料金を徴収する形に改められた。

このようにして、「ひかり」と「こだま」は別料金となったので「ひかり」を超特急、「こだま」を特急と称していた。超特急・特急の区分は1972（昭和47）年3月の山陽新幹線開業まで続き、料金の2本立て体制は1974（昭和49）年10月改正まで続いた。また、開業翌年の1965（昭和40）年11月から「ひかり」は3時間10分、「こだま」は4時間にスピードアップされたので、それぞれ「A」料金、「B」料金を適用することにした。

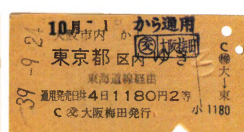
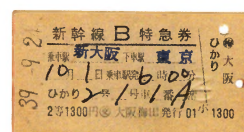
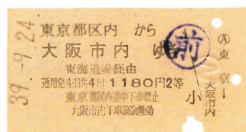
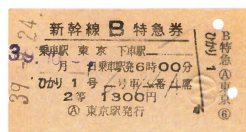
開業当時は全席指定席で、手作業により硬券に必要事項を記入して発券していたが、開業の年の年末年始輸送にあたっては、窓口の混雑を避けるため「こだま」に自由席を設けた。そして翌年11月のスピードアップにともなって、指定席は全席コンピュータ（マルス）に収容し、端末機での機械発券を開始し、合わせて「こだま」の自由席（1等1両、2等6両）を通年設定することにし、利用の増加に対応した。

Initial Fares and Charges

The Tokaido Shinkansen was positioned as an addition to the Tokaido main line, so fares were set the same as for the Tokaido main line. For the new Shin-Osaka and Gifu-Hashima stations, fares were calculated according to the distance to and from those. The Shinkansen express charge was set higher than that for conventional lines in consideration of factors such as the high speed and operation costs. The line was separated into three sections, and three types of charges thus set according to travel time. Charges for the “Hikari” and “Kodama” were thus initially different, with the “Hikari” classified as super express and “Kodama” as limited express. The separate charge systems continued until the opening of the Sanyo Shinkansen in 1972.

The “Hikari” charge between Tokyo and Shin-Osaka at start of operations was 1,300 yen, coming to 2,480 yen with the second class fare added. That was far less than airfare, and Shinkansen use grew as the fare was quite reasonable considering salaries of the time. The first class fare and charge was about double that of second class.

All seats were reserved at start of operations, with seating hand written on pre-printed tickets of hard paper. To prevent crowding at the ticket counter at the New Year’s rush, non-reserved seating was introduced on the “Kodama” for that period. The year after operations started, reserved seat information was compiled by computer, and ticket issuing by machine commenced. That also marked the “Kodama” instituting year-round non-reserved seating to handle increased use.

10月1日の「ひかり1号」新幹線B特急券と乗車券
1964（昭和39）年
所蔵：白土貞夫

開業当日の下り1番列車「ひかり1号」の特急券と乗車券。車内では記念品として東海道新幹線開業記念新幹線B特急券、新幹線を紹介するパンフレット、絵はがきなどが乗客に配布された。

10月1日の「ひかり2号」新幹線B特急券と乗車券
1964（昭和39）年　所蔵：高橋勝代

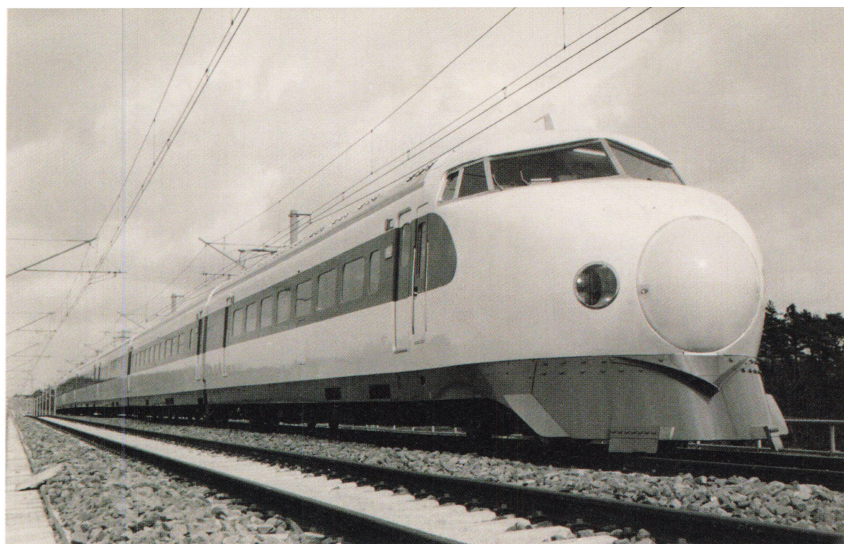
開業当日の上り1番列車「ひかり2号」の特急券と乗車券。

東海道新幹線（東京〜新大阪間）の運賃と料金（2等・普通車指定席）の推移

＊料金は2等・普通車指定席、通常期のもの

年月	運賃	料金		計		
		ひかり	こだま	ひかり	こだま	
1964（昭和39）年10月	1,180	1,300	1,100	2,480	2,280	開業、「ひかり」「こだま」別料金
1965（昭和40）年11月	1,180	1,600	1,300	2,780	2,480	スピードアップによる料金改定
1966（昭和41）年3月	1,730	1,600	1,300	3,330	3,030	運賃のみ改定32.3%
1966（昭和44）年5月	2,230	1,900	1,500	4,130	3,730	等級制廃止（グリーン料金設定）15.9%
1974（昭和49）年10月	2,810	2,200		5,010		運賃・料金改定23.2%、「ひかり」「こだま」料金一元化
1975（昭和50）年11月	2,810	2,700		5.510		料金のみ改定11%
1976（昭和51）年11月	4,300	4,000		8,300		運賃・料金改定50.4%
1978（昭和53）年7月	5,100	4,000		9,100		運賃のみ改定16.4%
1978（昭和53）年10月	5,100	4,200		9,300		料金のみ改定12.2%
1979（昭和54）年5月	5,300	4,200		9,500		運賃のみ改定8.8%
1980（昭和55）年4月	5,700	4,200		9,900		運賃のみ改定4.5%
1981（昭和56）年4月	6,200	4,600		10,800		運賃・料金改定8.8%
1982（昭和57）年4月	6,600	4,900		11,500		運賃・料金改定6.1%
1984（昭和59）年4月	7,200	5,000		12,200		運賃・料金改定8.2%
1985（昭和60）年4月	7,600	5,000		12,600		運賃のみ改定4.4%
1986（昭和61）年9月	8,100	5,000		13,100		運賃のみ改定4.8%
1989（平成元）年4月	8,340	5,140		13,480		通行税廃止、消費税導入
		ひかり・こだま	のぞみ	ひかり・こだま	のぞみ	
1992（平成4）年3月	8,340	5,140	6,090	13,480	14.430	「のぞみ」運転開始、「ひかり」「こだま」と別料金に
1997（平成9）年4月	8,510	5,240	6,210	13,750	14.720	消費税5%に引上げ
2003（平成15）年10月	8,510	5,240	5,540	13,750	14,050	「のぞみ」主体運転となり料金値下げ

東海旅客鉄道株式会社 新幹線鉄道事業本部発行『新幹線の30年 その成長の軌跡』1995年、東海旅客鉄道株式会社発行『東海旅客鉄道20年史』2007年をもとに作成

姿を現した量産1号編成
1964(昭和39)年3月
モデル線　提供：星 晃

第5章
Chapter 5

初代新幹線車両0系

Series 0 Shinkansen

▶新幹線の建設基準・車両限界

標準軌(1435mm)を採用した新幹線では、在来線の様々な制約を離れ、まったく別個に高速運転を行うための理想的な建設基準が定められた。200km/hでの高速運転を可能にするために、最小曲線半径は2,500mとし、カント量(カーブでの左右のレールの高低差)は最大200mmとした。在来線よりはるかに緩やかな曲線となり、カーブでの減速の必要がなくなった。また電車運転のみとなるため、勾配は在来線より急な15/1000(15‰、1,000mで15mの高低差)を最大勾配とした(勾配延長1km以内の場合は20/1000まで許容)。一方車両の軸重(一軸あたりにかかる重量)は、重い機関車を使用しないため16t以下とし、橋梁などもこれにあわせた規格が定められた。これらの基準の多くは、戦前の弾丸列車計画の際に決定されたものをそのまま用いたが、勾配や軸重は電車方式を採用したために条件が緩和され、建設費の削減に役立った。

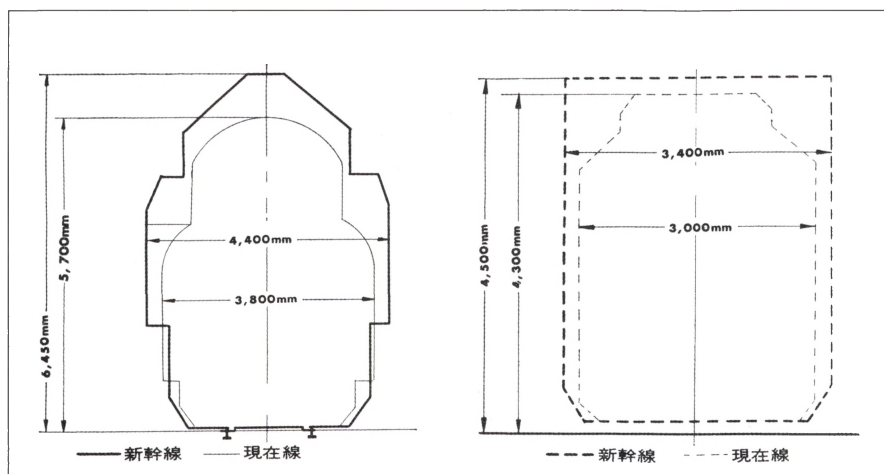
車両限界についても、標準軌を採用したので在来線よりも広げられた。在来線の車体高さがレール面上4,300mm、幅3,000mmなのに対し、新幹線は高さをレール面上4,500mm、幅3,400mmとした。その結果2等車(現在の普通車)では2人掛+3人掛の座席配置が実現できた。また、貨物輸送を行う際にコンテナを搭載できるように、上部の限界にゆとりがあるため、後年2階建車両の導入にあたって、十分な高さと広さのある車両を導入することができた。こうした限界の拡大が、新幹線の大きな輸送力をもたらした。

建築限界(左)と車両限界(右)の比較

運輸観光技術協会編『事典 東海道新幹線』1964年をもとに作成

Construction standards / clearance

With the Shinkansen's adoption of standard gauge track, ideal construction standards freed from various restrictions that applied to conventional lines were set down for high-speed operation. The minimum curve radius was set to 2,500 m and maximum cant (left/right rail height difference in curves) to 200 mm to allow 200 km/h high speed operation. With curves much more gradual than those on conventional lines, trains no longer needed to slow down for curves. And as only EMUs are operated for Shinkansen, grades could be steeper than for conventional lines at a maximum of 15/1000 (15‰, or 15 m height difference over 1,000 m). Meanwhile, rolling stock axle load (weight per axle) could be 16 tons or less as heavy locomotives are not used, and specifications for structures such as viaducts thus set according to that weight. Many of the standards were used unchanged from those of the pre-war bullet train plan, but grade and axle load conditions were relaxed with the employment of EMUs, helping to reduce construction costs.

As for clearance, it was made larger than for conventional lines as standard gauge (1,435 mm) was adopted. Conventional line car body height is 4,100 mm above the rails and width is 3,000 mm, while Shinkansen car body height is 4,500 mm above the rails and width is 3,400 mm. Thanks to the increased size, a two seat + three seat arrangement was possible for second class cars (present day ordinary cars). And as extra top clearance was given to handle containers for freight transport, rolling stock with sufficient height and width could be introduced later with addition of double-deck cars. Such increase in clearance brought about the large transport capacity of Shinkansen.

全線立体交差、軌道、トンネル、橋梁

新幹線は高速運転時の安全を確保するために、全線を高架・盛土とし道路とはすべて立体交差として踏切を廃止した。トンネル・橋梁をのぞく多くの区間が盛土区間で、高さは6～7m、施工基面幅10.7mの路盤上に複線の軌道が敷設され、200km/hでのすれ違い時に生じる風圧の影響を考慮して、軌道中心間隔は4.2mとされた。

路盤の上にはバラストを敷き、PCまくら木に締結したレールを敷設したバラスト軌道を採用している。レールの重量は通過トン数や保守量との兼ね合いから、50Tレール（1mあたり53kg）とされた（開業後、高速走行時のたわみなどに対して強度が不十分なことが分かり、60kgレールに交換された）。また、信号用軌道回路を構成するため1,500mのロングレールとし、継目には絶縁継目付伸縮継目を採用した。レールとまくら木をつなぐ締結装置は二重弾性締結を用い、レール下にはゴムパッドを敷いて、板バネとともに列車通過時の衝撃を吸収し、軌道に対する破壊力を減少させている。また分岐器（ポイント）は高速運転に対応したノーズ可動分岐器を採用し、列車通過時の衝撃がほとんどない構造とした。

トンネルはすべて複線型としたため、鉄道用としてはこれまでにない大断面トンネルとなった。新丹那トンネル以下、全長が2,000mを越えるものは12ヶ所ある。一方橋梁は、海岸沿いにルートが設定されているため数多くの河川を渡らねばならず、富士川橋梁をはじめ延長500m以上のものが9ヶ所ある。これについては工期短縮と経費節減の観点から標準設計を取り入れ、また電車方式を前提としているため、設計荷重を軽く取っている。

Full grade separation, track, tunnels, and viaducts

To ensure safety in high-speed operation, Shinkansen track is elevated or on embankments for the full length of the line and grade separation made at all roads to eliminate crossings. Many sections other than tunnels and bridges are embankment sections that have double track laid on a roadbed 6 to 7 m high with a formation width of 10.7 m. The distance between the centre of tracks is also made to be 4.2 m in consideration of the effects of wind pressure when trains pass each other at 200 km/h.

Ballast is laid on roadbeds, and ballasted tracks are employed that have rails laid fastened to PC sleepers. In terms of rail weight, 50T rails (53 kg/m) are employed with passing tonnage and maintenance volume in mind. Furthermore, 1,500 m long rails are used to create track circuits for signals, and expansion joints with insulated joints are employed for joints. Fastening devices that connect the rails and sleepers are double elastic fastenings. Rubber pads are laid under rails to absorb the shock of trains passing in conjunction with leaf springs, reducing destructive force to tracks. Also, turnouts with movable nose crossing that can handle high-speed operation are employed for turnouts (points), forming a structure where there is almost no shock when trains pass.

Tunnels are all double track, and they have a large cross section never-before seen in railways. From Shintanna tunnel, there are 12 tunnels that are longer than 2,000 m. Many rivers also have to be crossed by bridge as the route was set along the seashore, and nine bridges including the Fujigawa railway bridge have a length of 500 m or longer. Standard design was introduced for those structures from a perspective of shortening construction time and trimming costs, and design load is lighter as only EMUs are presumed to be operated on the line.

主要ずい道一覧

名称	延長	位置	東京起点
新丹那	7,958.6m	熱海～静岡間	96.9km
南郷山	5,170.0m	小田原～熱海間	83.3km
音羽山	5,044.6m	米原～京都間	464.7km
蒲原	4,934.0m	熱海～静岡間	139.8km
由比	3,993.0m	熱海～静岡間	146.1km
泉越	3,193.0m	小田原～熱海間	91.1km
牧の原	2,917.0m	静岡～浜松間	198.6km
関ヶ原	2,809.8m	岐阜羽島～米原間	391.7km
坂野坂	2,198.0m	豊橋～名古屋間	293.7km
日本坂	2,173.2m	静岡～浜松間	175.1km
東山	2,094.0m	米原～京都間	473.1km
興津	2,023.0m	熱海～静岡間	151.3km

*全長2,000m以上のもの　位置は開業時の駅間で表記
*東京～新大阪間ずい道：66ヶ所、延長：68,713.5m
*日本国有鉄道東海道新幹線支社発行『東海道新幹線工事誌 土木編』1965年をもとに作成

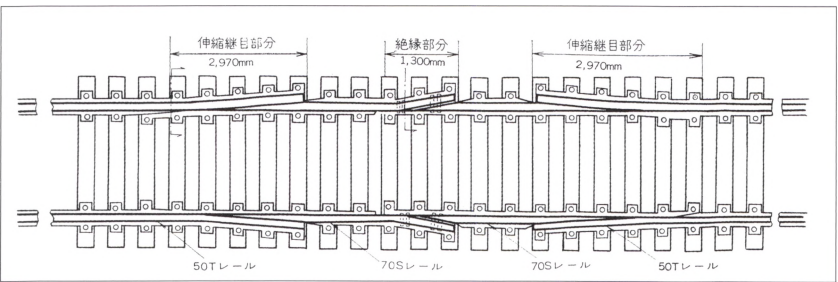
主要橋梁一覧

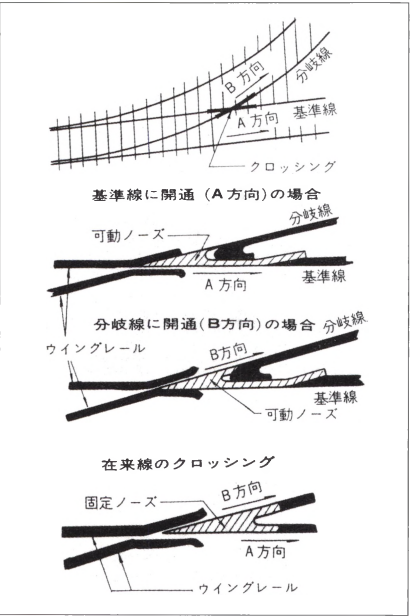
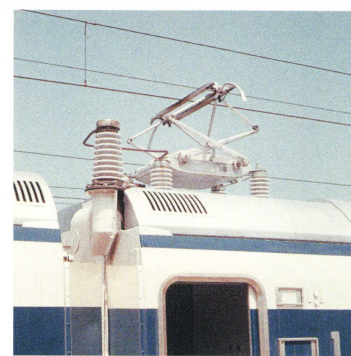
名称	延長	位置	東京起点
富士川	1,373.39m	熱海～静岡間	137.9km
木曽川	1,001.26m	名古屋～岐阜羽島間	362.8km
大井川	987.08m	静岡～浜松間	190.3km
天竜川	901.40m	静岡～浜松間	232.8km
野洲川	748.02m	米原～京都間	448.8km
相模川	667.46m	新横浜～小田原間	51.2km
安倍川	595.40m	静岡～浜松間	169.7km
長良川	571.40m	名古屋～岐阜羽島間	368.3km
第三浜名	504.60m	浜松～豊橋間	253.1km

*全長500m以上のもの　位置は開業時の駅間で表記
*東京～新大阪間橋梁（延長100m以上）：96ヶ所、延長：25,113.2m
*日本国有鉄道東海道新幹線支社発行『東海道新幹線工事誌 土木編』1965年をもとに作成

一般的な盛土区間

ずい道内横断面図

絶縁継目付伸縮継目

ノーズ可動分岐器

各図とも運輸観光技術協会編『事典 東海道新幹線』1964年をもとに作成

試運転列車後部運転台からみた架線
1964（昭和39）年9月　名古屋～岐阜羽島　撮影：巴川享則

下枠交差型パンタグラフ
1964（昭和39）年　提供：星 晃
従来のパンタグラフより小型化されたPS200形。2両に1基搭載。

高速運転に対応した集電システム

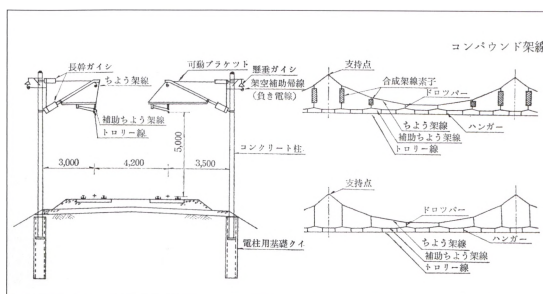
新幹線の建設にあたっては、高速運転に必要な大量の電力を安定して供給するため、電車線路（架空式の電車線：架線）の構造も様々な方式が検討された。東北本線や東海道本線での架線試験車による架線とパンタグラフの総合試験（1960年11月に175km/hを記録）をへて、合成コンパウンド架線が採用された。これはパンタグラフに接するトロリ線の上に吊架線を2本張ってコンパウンド型にしたもので、架線とパンタグラフとの間の振動や離線が抑えられるものだった。また、新規に建設した路線のため、全線にわたって架線の高さをレール面から5,000mmに揃えることができた。これまでは、トンネルや立体交差の下を通る際には架線高さが低くなり、踏切では架線高さを高くする必要があるため、それに応じてパンタグラフの作用範囲を広くするため、大型のものが用いられていた。しかし架線高さが一定になったことで、パンタグラフの作用範囲が一定となり、在来線よりも慣性力が高くなったので小型にすることができ、集電性能が大幅に向上した。ところが、開業後トロリ線の振動による離線が多く、パンタグラフ数を減らし（BTき電方式からATき電方式に変更して実現）、高張力架線に改良された。

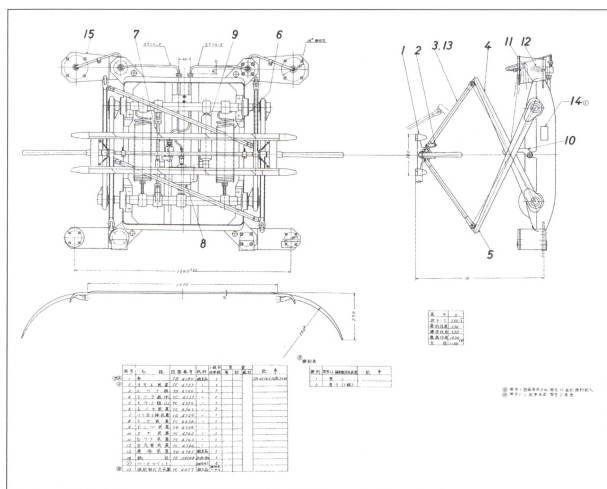
また地上設備も、東海道本線に比べて変電所は51ヶ所から25ヶ所に減り、設備の合理化・集中化を進めて効率のよい設備とした。

Collection system that handles high-speed operation

In construction of Shinkansen, various types of structures for contact lines (overhead line equipment: OLE) were considered to stably provide large amounts of electrical power required for high-speed operation. After overhead line and pantograph tests on the Tohoku main line and Tokaido main line using overhead contact line inspection cars (175 km/h in November 1960), composite type compound catenary equipment was adopted. That was compound equipment comprising a contact wire that contacts the pantograph slung under two messenger wires, so vibration and contact loss between the overhead line and pantograph could be minimised. And as the track was newly constructed, the overhead line height could be standardised at 5,000 mm above the rails for the entire length of the track. Previously, the overhead line had to be made lower when passing through tunnels and under grade separations and higher at crossings, so the pantograph range of operation was wide, and a large pantograph had to be used. But with a uniform overhead line height, the pantograph range of operation was constant and inertial force higher than that of conventional lines. The pantograph could thus be smaller, greatly improving current collection performance.

Wayside equipment, too, could be decreased from 51 substations on the Tokaido main line to 25 on the Tokaido Shinkansen. In that way, equipment was streamlined and concentrated to be more efficient.

電車線路標準構造図

日本国有鉄道新幹線局編『東海道新幹線』1963年をもとに作成

PS200形パンタグラフ組立

日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書（増補改訂版）付図Ⅱ』1965年をもとに作成
3次車以降の図面のため、1・2次車から変更あり（碍子大型化、本体は内側に沈み込む）

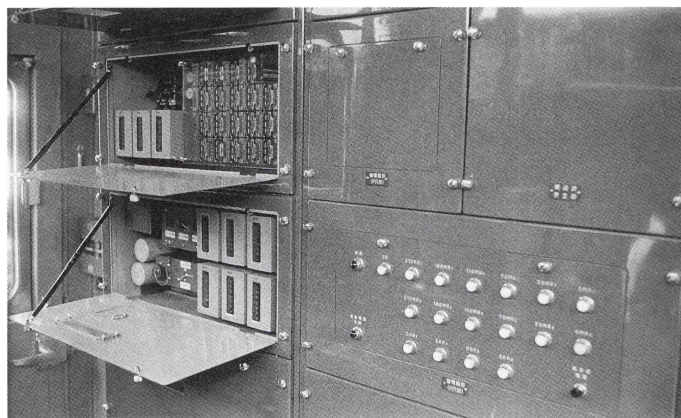
新幹線の変電所
1964（昭和39）年

安全運転を支えるATCとCTC

在来線の信号保安システムは、線路脇に建てられた信号機に示された信号を、運転士が目視で確認して、スピードをコントロールしていた。しかし新幹線の場合、200km/hの速度からブレーキをかけて完全に停止するまでに4,000mの距離が必要となる。その上運転士が前方を見通せる距離は800mが限度といわれており、800m先に停止している列車が見えてからブレーキをかけても間に合わないことになる。これを防ぐためには、たくさんの信号機を建てるしかないが、高速になればなるほど運転士は非常に短い時隔で信号機を視認しながら走らなければならなくなるため、見落としや疲労の危険が生じ安全性が確保できなくなってしまう。

そこで、新幹線の建設にあたっては自動列車制御装置（ATC）による車内信号方式を導入した。レールに速度を指示する信号電流を流し、電車側のアンテナ（車上子）がその信号を受けて運転室の計器に信号を現示するとともに、その時の速度と照らし合わせ（速度照査）、速度が高い場合は自動的にブレーキがかかり、指示速度以下で走るようにした。これによってブレーキは、運転士の判断によらず、指定した速度となるように確実にコントロールされることになり、安全性が飛躍的に向上した。

また、東京～新大阪間のすべての駅のポイント操作、全列車の信号制御は、東京駅北側に新設された総合指令所に設けられた列車集中制御装置（CTC）で一括して行うようにした。これによって全線の運転、営業、電力、信号、通信などの指令・制御が総括管理され、ATCとあわせて、高速列車を短い間隔で安全に走らせることが可能になった。

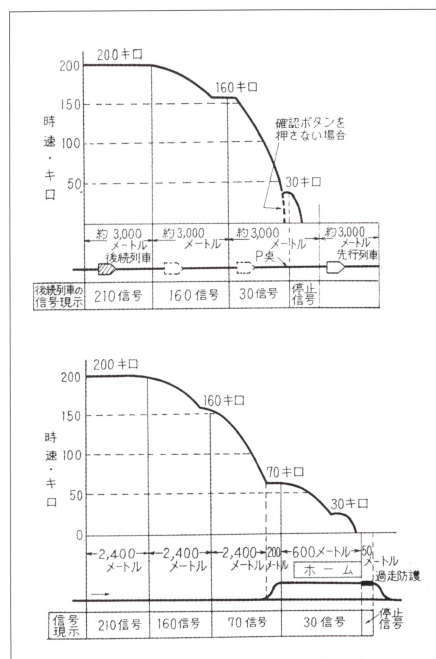
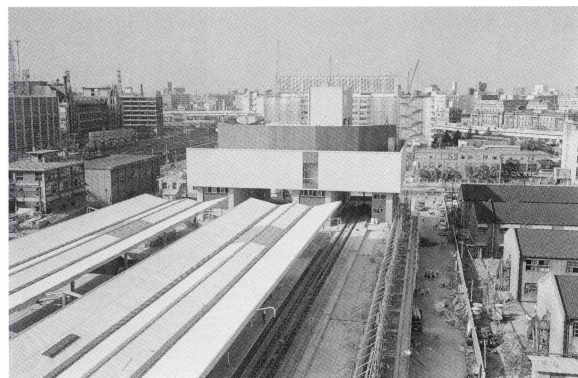
なお、当初のATCは階段式制御のアナログ式だったが、現在では連続制御（パターン式）のデジタル制御へと改良されている。

ATC車上装置
1964（昭和39）年頃
運転室とデッキを仕切る壁面に設置。

ATC and CTC that support safety

The signalling safety system for conventional lines controlled speed by having signals from signalling devices set up along the track visually confirmed by train drivers. But Shinkansen requires 4,000 m to come to a complete stop after applying the brakes at 200 km/h. Moreover, the driver's view is said to be limited to 800 m ahead, and it would be impossible to apply the brakes and stop the train upon seeing a stopped train 800 m ahead. To avoid such a situation, many signalling devices would have to be set up, and the driver would have to drive while visually confirming signalling devices in ever-decreasing intervals the faster the train ran. That would result in the danger of signals being missed and the driver becoming fatigued, thus jeopardising safety.

An onboard signal system by Automatic Train Control (ATC) was thus introduced in construction of Shinkansen. A signal current instructing speed is run along the rails, and an antenna on the EMU (onboard antenna) receives that signal to indicate it on cabin instruments while simultaneously comparing with the actual current speed (speed check) and automatically applying the brakes if too fast to slow down to instructed speed. That way, brakes are thoroughly controlled without relying on driver judgement to keep the train at the instructed speed, greatly dramatically safety.

Furthermore, point operation at all stations between Tokyo and Shin-Osaka and signal control for all trains were made to be uniformly conducted by Centralised Traffic Control (CTC) at the general dispatch office newly set up at the north side of Tokyo station. That way, operations, services, power, signalling, communications, and other commands and controls became uniformly managed. In conjunction with ATC, high-speed trains could thus be run safely in short intervals.

ATCの作用（上：駅中間、下：入駅時）

運輸観光技術協会編『事典 東海道新幹線』1964年をもとに作成

新幹線東京駅に隣接した東京総合指令所
1964（昭和39）年
運転、営業、電力、信号、通信等新幹線の運行管理を一括して行う。

東京総合指令所のCTC制御盤
1964（昭和39）年
横幅20mに達する屏風形の表示盤に列車の運行状態を示す。

登場まもないA編成
1962（昭和37）年　鴨宮基地
提供：星 晃

スカートをすべて取り付けた登場当時の姿。試験が開始されると点検等に支障するため、一部を取り外して走行した。A編成は同年8月には架線試験車に改造され、大阪寄りの1001号には運転室寄りに測定用パンタグラフ、観測用テレビ、測定室が取り付けられ電車線関係の測定に使用された。

数多くのデータを提供した試作電車

新幹線の車両製造にあたっては、これまでの在来線とは異なる未知の速度領域での運転となるため、試作電車を製作して実際にモデル線で走らせ、各種の性能確認や実地試験を行ない、その成果を取り入れて量産車を製造することにした。試作電車は最小限の両数で有効な試験・調査・訓練ができるように、A編成2両（1001+1002の2両）と、B編成（1003+1004+1005+1006の4両）の計6両で、A・B編成を連結して総括制御することもできた。

車体は在来線より大型化されるので、できるだけ軽量化をはかり、1004号では側構え（車体側面）にX字形のスジ違い柱を入れた構造を試している。このほか全軽合金製の上屋根構造、新しい防音防熱材料の使用、空気抵抗を考慮した前頭形状、様々なタイプの腰掛、汚物処理装置などが取り入れられた。台車は軸箱支持装置の異なるものとし、パンタグラフも3タイプが搭載されるなど、実車での比較試験のため、同じ機器でも異なるタイプのものが搭載された。

A·B両編成は1962（昭和37）年6月からモデル線で試運転が開始され、様々な試験に供されて貴重なデータを提供し、車両だけでなく各施設の設計にも試験の結果が反映された。なかでも、1963（昭和38）年3月に実施した速度向上試験では、B編成が当時の電車による世界最高速度記録となる256km/hを達成し、新幹線が技術的に実現可能であることを広くアピールした。またモデル線では各種の試験と並行して乗務員の養成が行われ、両編成を教材にして訓練が行われた。さらに試乗会も開催され、多くの招待者が200km/hの世界を体感し"夢の超特急"の姿を間近に感じさせる役割を果たした。

こうして、各種試験をつうじて量産車へのデータを提供した試作車は、試験の終了後にA編成は救援車に、B編成は電気試験車に改造され、縁の下の力持ちとして新幹線の運行を支えた。

B編成に取り付けられた速度記録標
1964（昭和39）年　提供：星 晃

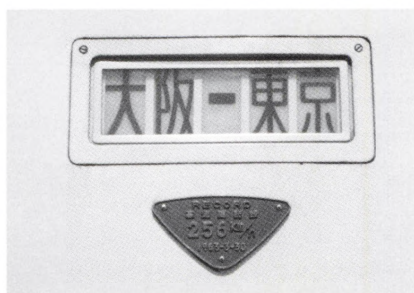
1963年3月30日の速度向上試験でB編成が256km/hを記録し、当時の電車による世界最高速度記録を達成したことを記念して、先頭車の前頭部側面の運行番号表示窓下部に取り付けられた。

Prototype cars that provided much data

Prototype cars were built in the process of manufacturing of Shinkansen rolling stock as the rolling stock would be run in speed ranges never before experienced on conventional lines. The prototypes were run on model lines to confirm various performance aspects, and field tests were performed. Results of the test runs were incorporated in mass production car manufacture. A total of six prototype cars were built for effective tests, surveys, and training with a minimum number of cars. Those were the two-car A train set (1001 and 1002) and four-car B train set (1003, 1004, 1005, and 1006). The A and B train sets could be coupled and multiple unit control conducted.

Car bodies were larger than those of conventional lines, so they had to be made as light as possible. With side walls (car body sides) of the 1004 car, a structure with X-shape cross braced columns was tried. Other innovations implemented included an all light alloy roof structure, use of new sound and thermal insulating materials, nose shape that took air resistance into account, various types of seats, and waste processing devices. Different types of the same devices were installed such as bogies with different axle box suspensions and three types of pantographs to make comparisons on actual cars.

Test runs of the A and B train sets started in June 1962. Valuable data was provided from tests, and test results were reflected in design of various facilities in addition to rolling stock. In the speed improvement test conducted in March 1963 in particular, the B train set achieved the world speed record for EMUs at the time of 256 km/h, helping to broadly promote that Shinkansen was technically feasible. Crews were also trained while conducting various tests on the model track, with the train sets used as instructional materials. Public test-ride events were also held, fulfilling the role of having many invitees experience the world of 200 km/h speeds and get a close-up feel for the "super express of dreams".

The prototype cars that provided data for mass production cars through various tests were modified for other uses after tests were competed. The A train set became relief cars and B train set electrical test cars. In that way, those prototypes became unsung heroes supporting operation of Shinkansen.

0系の形式、編成

今でこそ最初の新幹線電車は0系と呼ばれているが、開業当時には「0系」という呼び方はされず、「新幹線電車」と呼ばれたり、「21形式」などと各形式名で呼ばれていた。のちに東北・上越新幹線用の200系が登場した頃から、区別のために0系という名称が一般的になっていった。

開業時には12両編成ですべて電動車（モータ付の車両）とされ、将来輸送の需要が増えれば16両まで増結できるようにした。電気的には2両1ユニットとし、東京方の車両(偶数号車)にパンタグラフ、主変圧器、タップ切換器、シリコン整流器等が搭載され、大阪方の車両（奇数号車）には主抵抗器、主制御器等が搭載されたほか、大阪方車両にトイレ・洗面所が設けられていた。そして、このユニットを6組組み合わせた12両編成としている。1編成中、1等車2両、他は半室ビュフェ車2両を含む2等車となる。定員は1編成合計で987人となっている。

また開業当初、0系は編成ごとに車両メーカーに発注して編成ごとに運用するため、運用管理等の都合からメーカー別の略号（アルファベット）とメーカーごとの編成製造順を示す編成番号がつけられた。編成番号は先頭車助士席側前面窓左下部、乗務員室扉窓下部、乗務員室扉下部のスカートに白文字で表示した。しかし、「ひかり」「こだま」の編成区分が明確になりはじめ、用途別の意味の方が重要になってきたため、1971（昭和46）年12月から用途を表す編成記号（「ひかり」がH、「こだま」がK）に改められた。

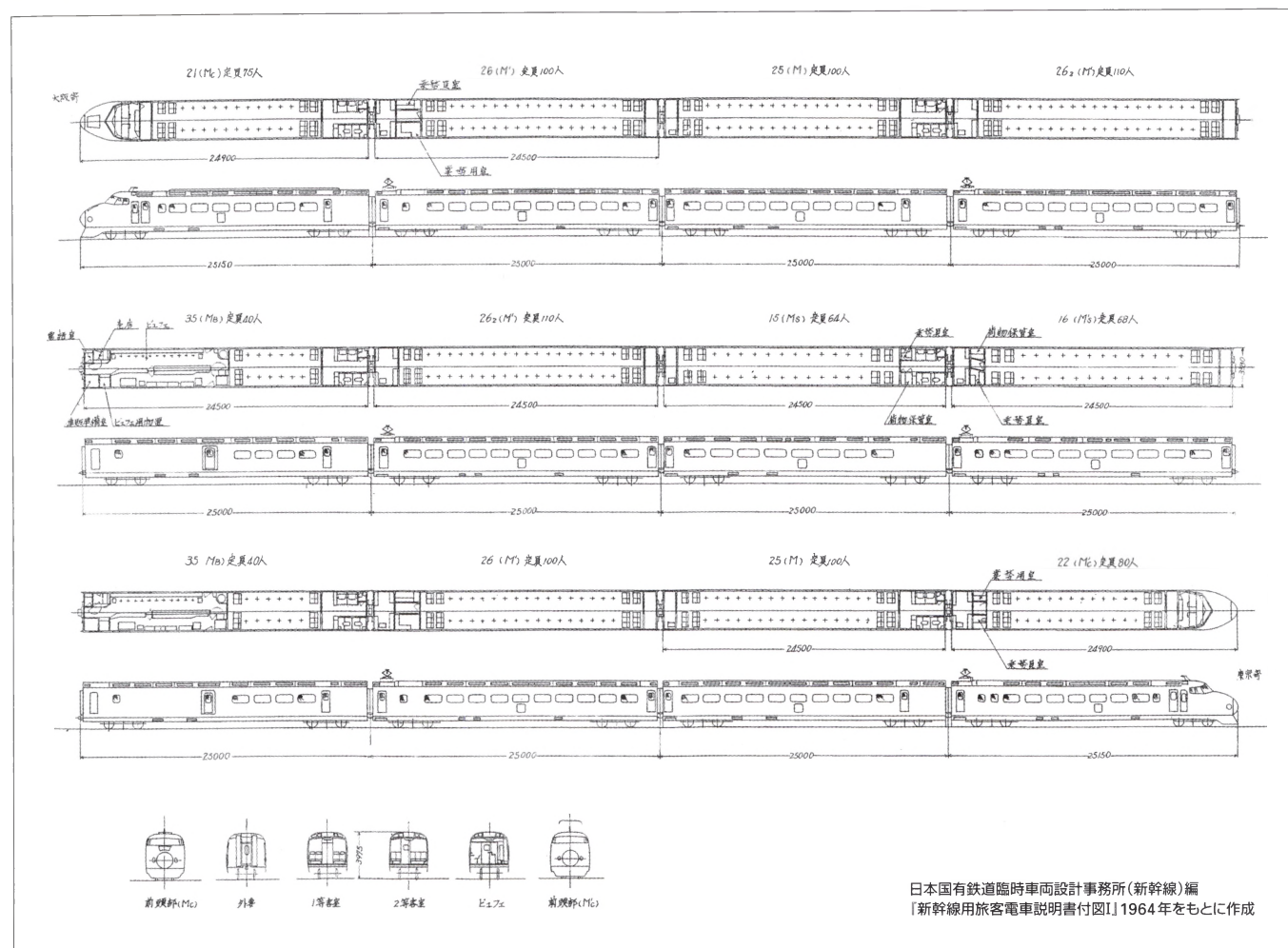
0 series types and train sets

The first Shinkansen series is called the "0 series" today, but it was simply called the "Shinkansen train" or by type such as "Type 21" at the start of operations. When the 200 series appeared for the Tohoku and Joetsu Shinkansen, the 0 series name came into general use to differentiate the train series.

At the start of operations, the 12-car train sets were made up of all motor cars (rolling stock with motors), and those could be expanded by coupling extra cars to make train sets up to 16 cars. In electrical terms, two cars made up one unit. Tokyo-facing cars (even-numbered cars) had equipment such as pantographs, traction transformers, tap changers, and silicon rectifiers; Osaka-facing cars (odd-numbered cars) had equipment such as main resisters and main controllers as well as lavatories/washrooms. Six units were combined for a 12-car train set. Each train set had a two first-class cars; the rest were second-class cars including two cars that were half buffet cars. Passenger capacity was 987 people per train set.

At the start of operations, each 0 series train set was individually ordered from rolling stock manufacturers. For scheduling and other reasons, each train set had a symbol (letter) identifying the manufacturer and a number indicating the order in which it was built by that manufacturer. The train set number was displayed in white at the top left of the assistant driver's side front window, at the bottom of the conductor's cabin door window, and at the skirt at the bottom of the conductor's cabin door bottom skirt. Hikari and Kodama train set classification later started to become clear, so in December 1971 train set symbols were changed (H for Hikari and K for Kodama) to express use as differentiating by use came to be important.

新幹線旅客電車12両編成

日本国有鉄道臨時車両設計事務所(新幹線)編
『新幹線用旅客電車説明書付図I』1964年をもとに作成

新幹線電車の車両名称・形式(東海道新幹線開業時)

第1の数字(タイプ)		第2の数字(用途)		第3の数字(構造)	
0~7	旅客車両(0の場合は表記しない)	1	1等車⇒グリーン車	1	制御電動車
8	貨物車両(将来)	2	2等車⇒普通車	2	制御電動車(集電装置付)
9	事業用車両	3	ビュフェ車、食堂車(合造車含む)	3	制御付随車
				4	制御付随車
				5	中間電動車
				6	中間電動車(集電装置付)

*新幹線電車の車両名称・形式は基本的に3ケタの数字で用途や構造を示し、番号は3ケタ数字の後ろにハイフン(-)を置き、形式ごとに1から順を追って付番する。0系の場合は第1の数字(百の位)は「0」なので、省略して第2の数字(十の位)、第3の数字(一の位)で形式を表している。0系では第3の数字の「3」「4」は存在せず。事業用車両の分類は省略
日本車輌製造編著『日本国有鉄道 0系新幹線電車』2003年をもとに作成

0系の編成番号(東海道新幹線開業時)

N	日本車輌製造製
R	川崎車両製(川=RIVER)
S	近畿車輌製(近=SHORT)
K	汽車製造会社製
H	日立製作所製
T	東急車輌製造製(1967年~)

浅原信彦『ガイドブック 最盛期の国鉄車輌 6 東海道新幹線』2009年をもとに作成

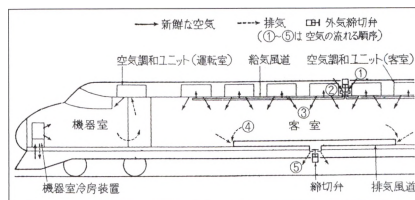
0系の車両形式と編成(東海道新幹線開業時)

号車	形式	分類記号	車 種	概 要	定員
1	21	Mc	2等制御電動車	運転室付、制御機器(主制御器・主抵抗器・電動発電機等)搭載、トイレ・洗面所付	75人
2	26	M'	2等中間電動車(集電装置付)	電源機器(主変圧器・主整流器等)搭載、乗務員室・業務用室付	100人
3	25	M	2等中間電動車	制御機器を搭載、トイレ・洗面所付	100人
4	26	M'	2等中間電動車(集電装置付)	電源機器搭載	110人
5	35	MB	2等ビュフェ合造中間電動車	制御機器を搭載、電話室・売店・車販準備室、トイレ・洗面所付	40人
6	26	M'	2等中間電動車(集電装置付)	電源機器搭載	110人
7	15	Ms	1等中間電動車	制御機器搭載、トイレ・洗面所、乗務員室・荷物保管室付	64人
8	16	M's	1等中間電動車(集電装置付)	電源機器搭載、乗務員室・荷物保管室付	68人
9	35	MB	2等ビュフェ合造中間電動車	制御機器を搭載、電話室・売店・車販準備室、トイレ・洗面所付	40人
10	26	M'	2等中間電動車(集電装置付)	電源機器搭載、乗務員室・業務用室付	100人
11	25	M	2等中間電動車	制御機器搭載、トイレ・洗面所付	100人
12	22	M'c	2等制御電動車(集電装置付)	運転室付、電源機器搭載、乗務員室・業務用室付	80人

*1号車が新大阪方、12号車が東京方　*編成全車が電動車で電気的には2両で1ユニットを構成
*1969年5月の等級製廃止により1等車は特別車(グリーン車)に、2等車は普通車になる
日本国有鉄道臨時車両設計事務所(新幹線)編『新幹線用旅客電車 説明書』1964年をもとに作成

軽量化を追究した車体、気密構造の採用

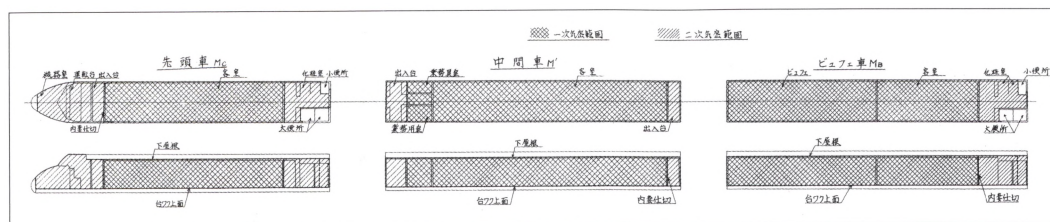
標準軌の採用によって車体は大型化され、全長25m(連結面間長さ、先頭車は25.15m)、幅3.38m、高さ3.975mとした。車体幅は世界的にももっとも大きな部類に入る。在来線の車両に比べ床面積で約40%広くなり、なおかつ交流機器を多数搭載するため、乗客が乗車した状態で重量が60tを越さないよう、徹底的な軽量化がはかられた。当時はアルミなど軽合金による車体製造の実績は少なく、外板には耐候性鋼板を使用した。また、空気抵抗の低減をはかるため、外板は可能なかぎり平滑に仕上げられ、車体側面には軽合金製の側スカートを、車両連結部の外側にも幌を取り付けた。さらに屋根上を平滑にするために、軽合金製の上屋根で空気調和装置を覆っている。

車両の気密対策

角本良平『東海道新幹線』1964年をもとに作成

また、空気調和装置は冷暖房ともに使えるヒートポンプを採用し、天井に分散配置した。これにより座席下に暖房器を設置する必要がなくなった。上屋根肩部のカバーは空調装置の通風口を兼ねている。ところでモデル線での走行中に、試作車が高速でトンネルに入った際、室内の気圧が瞬間的に低下するために起こる"耳ツン現象"が大きな問題となった。かなりの不快感をともなうため、量産車では客室を気密構造として、外部の圧力変化の影響を受けないように設計変更を行ったが、デッキ部と便所・洗面所を気密構造にできなかったため、営業開始後に仕切戸(仕切引戸)が開かない、排水が逆流するなどのトラブルがあり、翌年には気密構造に改良された。

Employing bodies with a pursuit of lightness and airtight structures

Car bodies were made larger with the application of standard gauge, becoming 25 m long (coupled length, 25.15 m for leading cars), 3.38 m wide, and 3.975 m tall. Car body widths were some of the widest in the world. Floor space was approx. 40% greater than conventional line cars. Cars were equipped with much AC equipment, so strict weight reduction was made to keep weight from exceeding 60 tons even with passengers. At the time, there had been few previous examples of using light alloys such as aluminium, and weather-resistant steel panels were used. Outer surfaces were also finished as smooth as possible, light alloy side skirts attached to body sides, and diaphragms attached to the outside of between-car coupling areas to reduce air resistance. Furthermore, air conditioning equipment was covered by a light alloy roof top to make the roof top smooth.

Heat pumps for air conditioning that could be used with both heaters and coolers were also employed and distributed across the ceiling. That eliminated the need to install heaters under seats. The cover on the shoulder of the top roof also served as vent duct for air conditioning equipment. However, the ear popping sensation caused by momentary drop in air pressure as test cars entered tunnels at high speed became a major problem. The sensation was quite unpleasant, so passenger cabins were made airtight with mass production cars. The design was changed so the cabin was not affected by outside pressure changes, but the deck and lavatory/washroom areas could not be made airtight, so problems did occur after commercial operation started.

気密区分
日本国有鉄道臨時車両設計事務所(新幹線)編『新幹線用旅客電車説明書付図I』1964年をもとに作成

時代を象徴した先頭形状

特徴的な0系の先頭形状は、鉄道技術研究所での風洞実験の結果を踏まえ、車両製造メーカー各社の提案をもとに試作車の形状が作り上げられた。高速運転時の空気抵抗の減少を追究し、トンネル内でのすれ違い時の風圧や、駅を通過する際の列車風を抑えることも考慮して形作られた流線形で、国産旅客機YS－11にも通じる、当時としてはとてもスマートなデザインとなった。

鼻先の半球形のカバーは"光り前頭"と呼ばれ、非常時に使用するための連結器が収められている。島技師長の強い意向もあり、試作車では遠くからでも地上作業員などに列車の接近がよくわかるように、蛍光灯を仕込んで光らせていたが、高速運転中の地上保守作業が廃止され、法律により線路内の立ち入りが禁止されたため必要性が薄れ、量産車では左右の標識灯から漏れる明かりで光って見えるように改められた。しかし、開業時にはメタアクリル樹脂製のカバーを使用していたので、鳥の衝突などでカバーが割れることがあり、より強度の高いFRP製に交換された。そのため、光る様子はほとんどわからなくなってしまった。

運転室の窓は、試作車では曲面ガラスと平面ガラスが比較使用されたが、曲面ガラスは当時の製造技術では均一な寸法とすることが難しく、ガラスが割れて交換する際に、車体側で曲面の寸法を合わせて加工しなければならなかった。そこで、量産車では空気抵抗的には大差のない平面ガラスが採用された。走行中にはもっとも風圧を受ける部分のひとつであり、厚さ11.6㎜の合わせガラスをステンレス鋼の押し縁を用いて取り付けている。これによって、湘南電車以来の国鉄車両の伝統となった鼻筋を通したデザインが踏襲された。

車体下部には排障器（スカート）が取り付けられた。試作車では1枚の薄鋼板で作られていたが、モデル線での試験中に降雪でできた吹き溜まりに突っ込んだ際に、スカートがつぶれてしまった。高速運転時には小さな障害物でも大きな衝撃が加わることがわかり、障害物を巻き込んだ場合には脱線の危険もあるため、量産車ではスカートを厚さ16㎜の鋼板とし、その内側に同じ厚さの鋼板を5枚重ねた"防弾チョッキ"を取り付けた。これによって障害物を跳ね飛ばし、走行中の脱線を防ぐようにした。

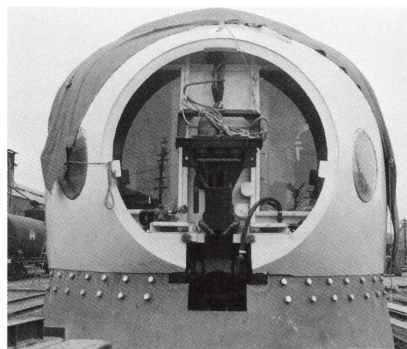
Nose shape symbolising an era

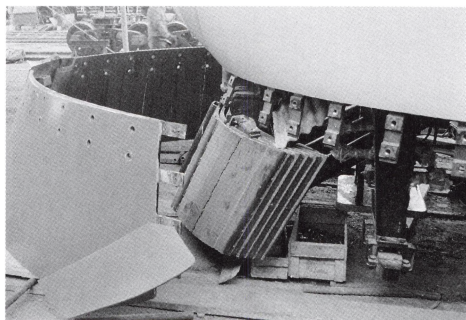
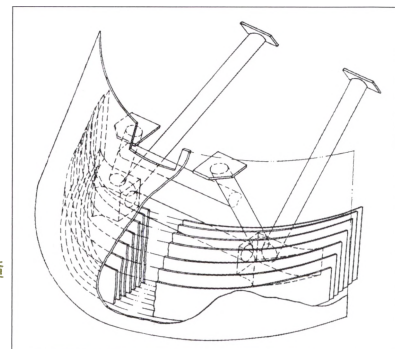
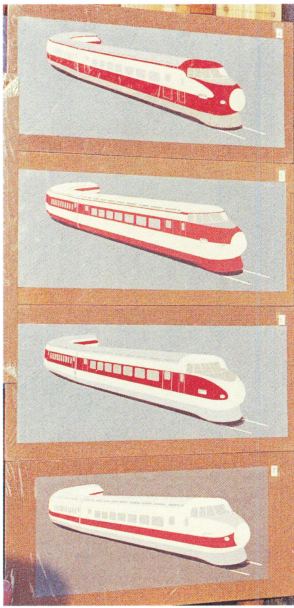
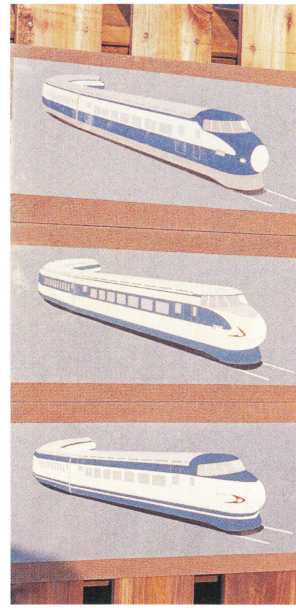
The distinctive nose shape of the 0 series came about in the prototype car nose shape settled on after proposals by rolling stock manufacturers and tests in wind tunnels. Reduction of air resistance in high-speed operation was pursued, and a streamlined shape was formed with control of wind pressure when trains pass in tunnels and wind from trains passing through stations in mind. The design was quite sleek for the time, and was similar to that of the domestically built YS-11 passenger airplane.

The cylindrical cover of the nose tip was called the "light front", and it housed coupling equipment for use in emergencies. Prompted by the strong desire of head of engineering Hideo Shima, a fluorescent lamp was built in to the nose of prototype cars so one could see from far away that the train was coming. But entering the tracks became prohibited by law, so the need for that light faded. Changes were made so the nose of mass production cars seemed to be lit by the light leaking from the left and right signal lamps. The semi-transparent acrylic cover used at the start of operations, however, would sometimes crack from bird strikes. It was thus replaced with a stronger cover made of FRP. That change made the lighting effect stand out less.

Curved glass was used in the driver's cab window for the prototype cars, but producing that to uniform dimensions was difficult with the manufacturing technology of the time. If glass had to be replaced, it would need to be adjusted to match the body curve dimensions on site. Mass production cars thus employed flat plane glass that didn't differ much from curved glass in terms of air resistance. The cab window receives some of the greatest air pressure of all the train components when running, and 11.6 mm think laminated glass is attached using stainless steel glazing beads. With that glass, the sharp profile design that had been a tradition for JNR rolling stock since the 80 series EMUs was adhered to.

A guard iron (skirt) is attached to the bottom of the body. That was made of one thin steel plate with the prototype cars, but the skirt collapsed during a test on the model line on impact with a snow bank created by snowfall. That incident proved that even small obstructions could lead to major shock. As picking up obstructions can lead to derailment, the skirt was changed to a 16 mm think steel plate for mass production cars. On the inside, a "bulletproof vest" of five overlapping plates of the same thickness was attached. With that improvement, obstructions would be cleared off and derailment while running prevented.

光り前頭を光らせたＢ編成
1962（昭和37）年
鴨宮基地　提供：星 晃
東京方の先頭車1006号。運転席のガラスを平面ガラスとし、これが量産車に採用された。

光り前頭カバーを外した量産車の先頭部
1964（昭和39）年
非常用の連結器を上方に折りたたんで収納。

排障装置の内部
1964（昭和39）年
厚さ16㎜の排障器内部に同じ厚さの鋼板を5枚重ねにして障害物にそなえた。さらに排障器前部下方にはゴムの補助排障器を、先頭台車直前にもレール面すれすれに排障器を取り付けた。

前頭排障装置の構造
運輸観光技術協会編
『事典 東海道新幹線』
1964年をもとに作成

赤色を使った塗装案
1962(昭和37)年3月16日
提供:星 晃
151系特急電車をベースとした赤色系の塗装案。さまざまな塗り分けを検討。

青色を使った塗装案
1962(昭和37)年3月16日
提供:星 晃
試作電車A編成には一番下、B編成には中央の塗り分けをアレンジして塗装

スピード感あふれるツートンカラー

車両の塗色は、国鉄本社内に新幹線意匠標準化委員会を設けて、そこで検討された。当初は赤系統、青系統、その中間的なものという三つの案から検討が始まったが、新幹線では今までにない色、そして高速をイメージする色にしようとの考えから、白地に青いラインを入れることになった。高速というと航空機のイメージがあり、PAN AM(パンアメリカン航空)やBOAC(英国海外航空、現在のブリティッシュ・エアウェイズ)のジェット機が白地に青いラインを入れており、こうした航空機のカラーリングの影響を受けたとも言われている。鉄道車両で白地が採用されたのは新幹線が初めてで、ブレーキディスクやパンタグラフの集電舟の材質が改良されて、車体が汚れることが少なくなったことで、初めて使用が可能になった。

このようにして、白(アイボリーホワイト、クリーム色10号)と鮮やかな青(青20号)のパターンに決まり、2本の試作編成に2種類の塗り分けを施して、外部の識者や塗料メーカーの意見を聞いた。そして最終的には、B編成に塗られた窓周りは青、その上下を白にするという案で決定した。またプラットホーム関係の設備にも、車両の色に合わせて青と白のカラーコーディネートが施された。

以来、青と白(100系以降はより白に近い白3号に変更)のツートンカラーは東海道新幹線のシンボルとして定着し、塗り分け方は変わったが現在にいたるまで引き継がれている。

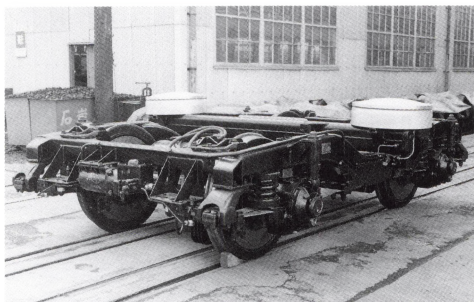
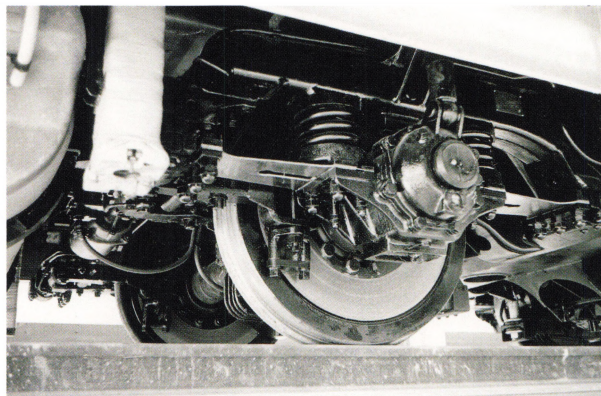
Two-tone colour with a feel of speed

The paint colour for rolling stock was considered by a Shinkansen design standardisation committed formed within JNR. Consideration initially started with three proposals of reds, blues, and colours in-between. In the end, however, a white base with blue lines was settled on to create an image of high speed through a colour scheme never used on trains before. Airplanes evoked an image of high speed, and Pan Am (Pan American World Airways) and BOAC (British Overseas Airways Corporation, currently British Airways) jets employed white bases with blue lines, so Shinkansen colouring is said to have been influenced by the colour of such jets. The Shinkansen was the first train to employ a white base as the colour became feasible due to improvements to brake disks and pantograph collector head materials that resulted in less dirtying of the car body.

With the white (ivory white, JNR cream colour #10) and vivid blue (JNR blue #20) colour patterns decided on, a different pattern was painted on each of the two test trains. Opinions of outside experts and paint manufacturers were heard, and the B train set pattern of blue around the windows and white above and below that became the final choice. Platform related facilities were also painted blue and white to coordinate their colours with those of the trains.

Ever since, the blue and white (whiter JNR white #3 from the 100 series) two-tone colour has stuck as the symbol of the Tokaido Shinkansen. While the separation of the two colours used has changed over time, the use of those continues even today.

試作電車製造前の模型
1961(昭和36)年10月31日　国鉄本社屋上　提供:星 晃
試作電車が製造されるまでには模型を作って先頭形状や塗色などを検討した

量産車の塗り分け
1964(昭和39)年　熱海～静岡
現在まで継承される東海道新幹線のカラーリング。

DT200形台車
1964(昭和39)年
中央に2ヶ所見える円筒形の部分が空気ばね。

DT200形台車の軸箱支持装置
1964(昭和39)年

高速台車の開発

高速運転を行うにあたり、もっとも苦労をしたのは台車の開発だった。戦後まもなくに発足した高速台車振動研究会以来、さまざまな研究が行われ、すぐれた乗り心地の台車が開発されてきたが、200km/hもの高速になると蛇行動(台車がレール上で左右にぶれる動き)が発生し、乗り心地が低下するだけでなく、車輪のレールに対する横圧が大きくなって脱線の危険が出てくる。そこで、蛇行動を防止するために車輪踏面の形状を改良し、さらに車軸の台車枠に対する支持部について、磨耗部分がなく性能が変化しない、さまざまな構造の軸箱支持装置を製作して試作車に取り付け、試験を行った。その結果国鉄で考案したIS式(開発を担当し基本方式を決定した石澤應彦主任技師、島隆技師と具体的設計を担当した住友金属のイニシャルをとる)を採用することにした。

また、台車枠が車体を受ける部分に空気ばねを配し、細かい振動(高周波振動)をすべて吸収して車体を支え、乗り心地をよくしている。さらに空気ばねに横方向の復元力を持たせる設計として、従来使われていた吊りリンク(揺れマクラツリ)を廃止し、軽量でシンプルな構造の台車とすることができた。車輪も磨耗に耐える硬い一体車輪とし、車軸も太くし、表面の疲労強度を高めるため高周波焼入れ(金属表面を硬化させる熱処理法)を取り入れて、材料の磨耗強度に対して十分な配慮をした。

一方、駆動装置は様々なタイプのものが研究されたが、機構の単純なWNカルダン駆動方式とし、誘導障害を減らすため高脈流の直流主電動機(モータ、出力185kw)が1台車に2基装架された。

このように、各部についての長年の研究・開発の成果により、構造がシンプルで高速運転に適した乗り心地のよい台車が開発され、文字通り新幹線の高速運転を支えることになった。

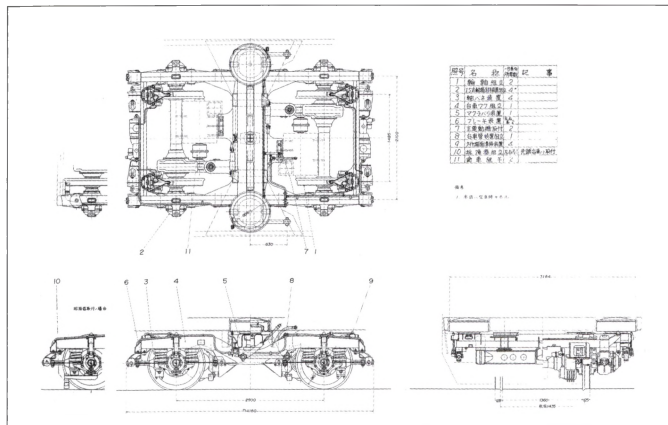
High-speed bogie development

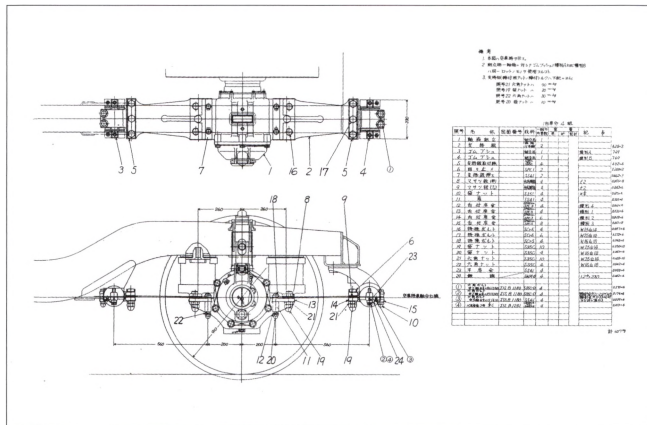
The biggest headache in achieving high-speed operation was development of bogies. Various topics had been researched since a study group on high-speed bogie vibration started just after World War II, and bogies with high levels of ride comfort had been developed. But at high speeds of 200 km/h, hunting motion (left and right shaking movement of bogies on the rails) occurred, lowering comfort levels and increasing the risk of derailment from greater lateral force of wheels on rails. So, wheel tread shape was improved to prevent hunting motion. With the axle support component for the bogie frame, axle box suspensions of various structures that did not have wearing parts and didn't change performance were produced and attached to the test cars to perform tests. As a result of the tests, the IS type axle box suspension (name taken from the initials of developers head engineer Masahiko Ishizawa and engineer Takashi Shima) contrived by JNR was employed.

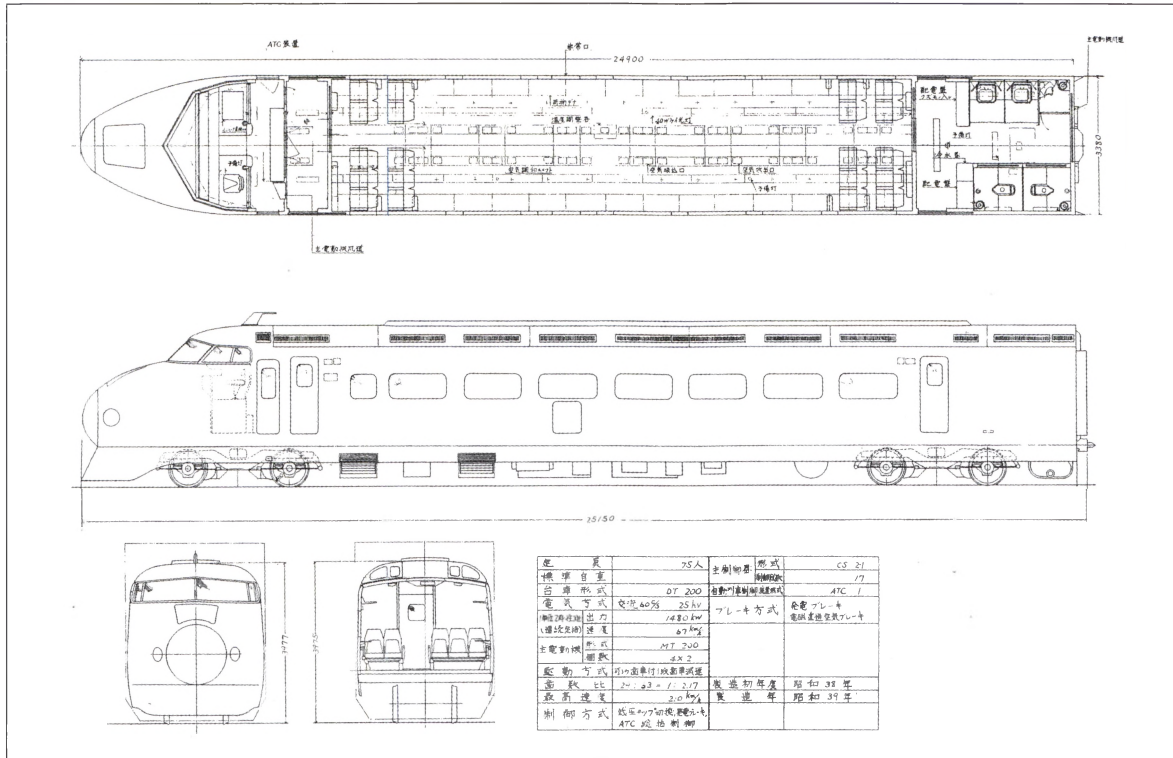
Furthermore, air springs were arranged on the part where the bogie frame holds the car body, absorbing all fine vibration (high-frequency vibration) and supporting the car body to improve ride comfort. The air springs were also given lateral restoring force, conventionally used swinging links (swing bolster hangers) were eliminated, and light and simple structure bogies achieved. Wheels were made to be hard solid wheels that withstand wear, axles were made thicker, high-frequency quenching (heat processing method that hardens the metal surface) was applied for various components, and sufficient consideration was given for material wear strength.

At the same time, various types of driving devices were studied. WN Cardan driving devices with simple mechanisms were decided on, and two 185 kw high-power traction motors were installed.

In that way, simple-structure and comfortable-ride bogies that were optimum for high-speed operation were developed thanks to the successes of years of research and development. And those came to literally support Shinkansen high-speed operation.

台車組立

日本国有鉄道臨時車両設計事務所(新幹線)編『新幹線用旅客電車説明書付図I』1964年をもとに作成

軸箱支持装置

日本国有鉄道臨時車両設計事務所(新幹線)編『新幹線用旅客電車説明書付図I』1964年をもとに作成

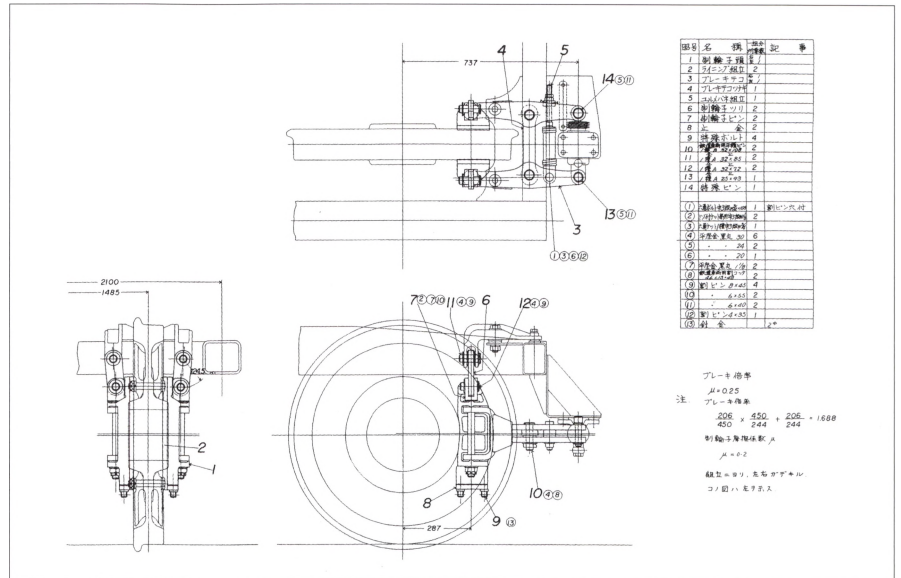
2等制御電動車形式21

日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書付図I』1964年をもとに作成

ディスクブレーキ装置

日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書付図I』1964年をもとに作成

電気ブレーキ（発電ブレーキ）とディスクブレーキの採用

高速運転を行うにあたり、いかに高速域から確実にスピードを落とし、停止するかが大きな問題となった。これまでの機械的な摩擦ブレーキでは、大きな走行エネルギーを制輪子で吸収するため過大な熱が発生し、連続的な営業運転では材料の耐久性に問題があることから、電気ブレーキを併用することとした。これは、モータを発電機として機能させる方式で、走行による車輪の回転を利用して発電させ、この電気を抵抗器で消費し熱にして放散させるもので、200km/hから50km/h程度までは電気ブレーキで減速、50km/h以下では自動的に機械的な摩擦ブレーキに切り替わる方式とした。また、万一電気ブレーキが故障等により機能しない場合も、機械的な摩擦ブレーキが動作するようにした。このように発電による電気ブレーキは、新幹線が電車方式を採用し、編成中の全車を電動車としてすべての車軸にモータがあることから実現できた方式だった。

また、機械式の摩擦ブレーキも従来の車輪の踏面に制輪子を押し付ける方式をやめ、ディスクブレーキ方式を採用したことで安定したブレーキ力を確保することができるようになった。

Adoption of electric brakes and disk brakes

How to decrease speed and stop from high speeds without fail became a major issue with high-speed operation. Previously used mechanical friction brakes generated tremendous heat, and durability of brake materials in continuous commercial operation proved to be a problem. Thus, electric brakes came to be used in parallel with those. In that method, a motor functions as a generator, using wheel rotation in travel to generate electricity. The electricity is consumed in a resistor and diffused as heat, and speed is reduced from 200 km/h to around 50 km/h using electric brakes. Braking is switched automatically to mechanical friction brakes at 50 km/h or less. If electric brakes fail or otherwise do not function, mechanical friction brakes operate. Electric brakes by electric generation could thus be achieved as Shinkansen uses EMUs and all cars in the train set are motor cars with motors on every axle.

Furthermore, mechanical friction brakes were changed from the conventional method where a brake shoe pressed the wheel tread. A disk brake method was adopted to secure stable braking.

“簡素の中の美”を求めた車内設備

車内設備は1等と2等の2クラスを設け、12両編成中、2両を1等車（現在のグリーン車）、10両を2等車（現在の普通車）とした。2等車については車体幅が3,380㎜に広げられたため2人掛+3人掛とし定員を大幅に増やすことができた。当初は3人掛+3人掛も検討されたが、かなり窮屈になるため取り止めとなった。腰掛についてもさまざまな形状のものを試作し、実際に試作電車に取り付けてテストが行われ、最終的には3人掛でも快適に座れるように寸法を考慮し、肘掛で一人分を区分したデザインで、進行方向を向いて座ることのできる転換式の腰掛が採用された。

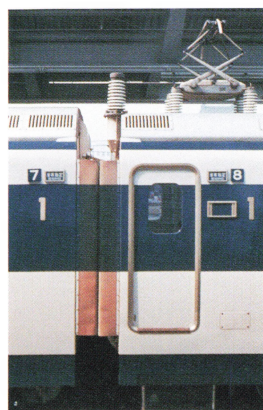
そして、ビジネス利用で3～4時間程度の乗車時間を考慮し、車両としては贅沢な車ではなく、すっきりとした“簡素の中の美しさ”を追究した。そして明るい車両空間を提供しようということでカラーコンディショニングに配慮し、1等はゴールド、2等はシルバーをイメージカラーとした。なかでも1等車は出入扉（側引戸）の周りや客室とデッキの仕切戸（仕切引戸）、シートにも金をイメージさせる色を使い、カーテンにも金糸を入れ、洗面所の鏡の枠も金色とするほど徹底していた。客室の窓は腰掛2列につき1窓とし、床面から窓下縁までの高さをこれまでの車両より高めにした。これによって乗客は通常よりも遠くの景色を眺めることになり、これまでにないスピード感にも抵抗を感じないよう配慮した。また洗面所には女性客に配慮して初めて三面鏡を設置した。

また、新幹線は乗車時間が短いため、従来の「こだま」や「つばめ」の食堂車のような本格的な供食設備は設けず、短時間で食事が済ませられるよう、1両のうち半室を軽食堂としたビュフェを2ヶ所に設けることにした。落ち着いた色調の座席車とは対照的に気分転換をねらって色彩豊かな空間としている。それぞれのデザインを変え、1等車に近い9号車は落ち着いた色彩に、2等車の間に入る5号車をカラフルな色合いとした。車体幅が広げられたおかげで山側の窓際には回転椅子を設けることができ、在来線のビュフェとは異なり腰掛けて食事することができるようになった。電車特急で好評だったスピードメーターも取り付けられている。また、キッチンには当時実用化されてまもない電子レンジがそなえられ、エビフライ、ポークカツ、うなぎ、カレーライスなどをすばやく提供することができるようになった。

Cabin equipment with “beauty in simplicity”

Cabin equipment was separated into that for two classes, first and second. Two cars of the 12-car train set were first class cars (present-day “Green” cars), and the remaining 10 cars were second class (present-day ordinary cars). Second class cars could have a two + three seat arrangement thanks to the 3,380 mm car width, greatly increasing capacity. A three + three seat arrangement was initially considered, but that was abandoned as seats would be quite cramped. A variety of forms were tried out for seats, with those actually installed on prototype cars and tested. In the end, revolving seats were adopted with a design where each person’s space was separated by an armrest, taking into account dimensions where passengers could sit comfortably even in three seat arrangements. Those seats could also be turned so passengers face the direction of travel.

Taking into account business use with travel time being just three or four hours, “beauty in simplicity” was pursued instead of making cars luxurious. To provide a bright cabin space, first class had colours with an image of gold and second class with an image of silver. In first class, the area around exit doors, cabin/deck separating doors, and seats were given colours that evoked an image of gold. The colour coordination was so thorough that gold thread was used in curtains and washroom mirror frames were gold coloured. Cabins had one window per two rows of seats, and the height of the bottom edge of windows was higher off the floor that on previous cars. That was a consideration that allowed passengers to view scenery further than ordinarily possible and not feel uncomfortable with the feel of speed not experienced before. Washrooms also had triple mirrors for the first time in consideration of the needs of female passengers.

As Shinkansen travel time was short, full-scale meal facilities such as the dining car on the Kodama and Tsubame were not provided. Buffets where meals could be consumed in a short time were instead installed on half of two cars. The buffets were colourful spaces to provide a contrasting feel to the relaxing colour tones of the seating cars. The two buffet designs differed, with the one nearer the first class having more relaxing colours and the one in second class being more colourful. As the body was wider than conventional cars, the mountain-side windows could be equipped with revolving seats, allowing passengers to sit unlike in buffets on conventional lines. Speed meters that were a hit on EMU limited express trains were also installed. Kitchens had microwave ovens, which were just coming into practical use at the time, allowing fried shrimp, pork cutlets, eel and rice, curry and rice, and other food to be served quickly.

1等車出入扉の押縁
1964（昭和39）年
提供：星 晃

出入扉周囲の押縁、「1」の文字などは金メッキとされて豪華さを強調した。車両間には外幌を設置。

ビュフェ（9号車）車内
1964（昭和39）年
提供：星 晃

1・2等車のドライな色彩に比べ鮮やかな色使いとされた。1等車に隣接する9号車の内装でやや落ち着いたムード。壁には速度計を取り付けた

2等車の転換式シート
1964（昭和39）年
提供：星 晃

シートピッチは在来線2等車より30㎜広げて940㎜とし、シートは内側をペルシャンブルー、外側をシルバーグレイとした。転換式でリクライニング機能はなかったが、長時間座っていても疲れない形状とした。

1等車のリクライニングシート
1964（昭和39）年
提供：星 晃

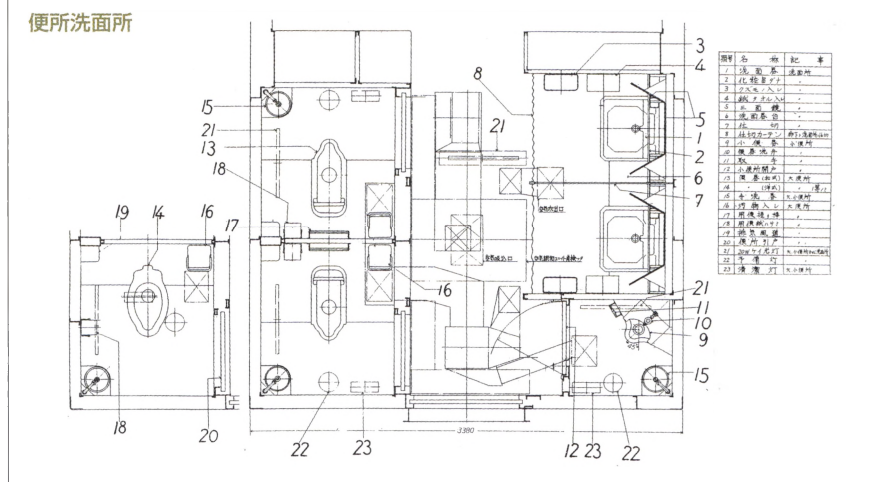
シートピッチは在来線1等車と同じ1,160㎜とし、シートはゴールデンイエローのモケットを張ったリクライニングシートで、座り心地のよいものだった。

世界初の試み〜トイレのタンク化

明治時代以来、日本の鉄道では、列車のトイレから出る汚物はそのまま外部へとたれ流して処理していた。しかし沿線に人家が増え、列車が高速化すると飛まつが飛び散る範囲が広がり、昭和30年代には社会問題になってきた。国鉄としてもこのような不衛生な状況をいつまでも放置するわけにはいかず、新幹線の建設にあたっては、汚物は新たに車両に設けるタンクに貯え、車両基地へ持ち帰り処理することにした。

車両側では1ユニットごとにトイレを設置することにし、奇数号車の東京方車端部に通常形の列車便所2ヶ所（1等車は和式・洋式各1ヶ所、2等車は和式2ヶ所）男子小用1ヶ所を一括して設け、その部分の床下に汚物貯留用タンクを取り付けた。タンクはFRP製で容量1,100ℓとし、営業運転中にタンクに貯留された汚物は、車両基地の車両とセットで計画・新設された処理施設で抜き取っていた。しかし、列車が1往復するとタンクが満杯になるため、これでは1往復ごとに汚物排出のために車両を基地へ入れなければならず、運用上のネックとなっていた。

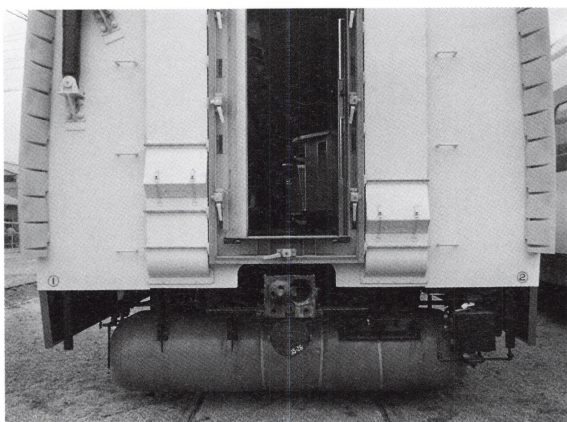
そこで、洗浄水を繰り返して使用できる循環式汚物処理装置が開発されて（循環液の関係で陶器製だった便器をステンレス化）、タンクからの汚物の排出は1日一回程度に減らすことができるようになり、新幹線の車両運用効率は飛躍的に向上した。さらに現在では、臭気対策にすぐれた真空吸引式汚物処理装置へと発展している。

新幹線は車両だけではなく、基地や地上施設を含めてすべてを新しく作ったため、基地に車両に合わせて汚物を処理する施設を新設することができ、これによって初めてたれ流しをやめることが可能になった。世界の鉄道に先がけて採用された列車トイレのタンク方式は、現在では在来線でも一般的になり、国内ではたれ流しの車両はほとんど見かけなくなった。

日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書付図I』1964年をもとに作成

The world's first attempt at adding tanks for lavatories

Since trains were first introduced in Japan, waste from their toilets was simply flushed out of the train. But that method became a social issue starting from the late 1950s as more houses came to be built along tracks and the distance that waste was thrown increased as trains became faster. Management at JNR realised that they couldn't let that unhealthy situation go on forever, so with the construction of Shinkansen, waste would be held in onboard tanks and brought to the depot for disposal.

Each unit of rolling stock had a lavatory. Odd-numbered Tokyo-end cars had two ordinary lavatories (one sitting and one squatting type each for first class, and two squatting types for second class) and one urinal for men. The waste holding tank was under the floor of the lavatory area. Tanks were made of FRP and had a capacity of 1,100 litres. Waste accumulated during commercial operation was removed in the depot at the processing facility planned and built in conjunction with rolling stock. However, one round trip would fill the tank, so the train would have to be taken into the depot after every round trip to empty waste, creating an obstacle to smooth operations. A circulating type method was thus developed where cleaning liquid could be used repeatedly (with ceramic toilets replaced with stainless steel due to properties of the circulating liquid), reducing the need to empty tanks to once a day. That dramatically improved Shinkansen scheduling. Lavatories have advanced to a point today where they use vacuum suction waste processing devices that are excellent at removing odours.

With the Shinkansen, depots and wayside equipment were built from scratch along with the rolling stock. That allowed waste processing facilities to be constructed in depots in conjunction with rolling stock, at last allowing dropping waste from trains to be stopped. That tank system for train lavatories adopted ahead of other railways worldwide is also the norm for conventional line trains today. Rolling stock that drops waste is almost never seen in Japan anymore.

FRP製の汚物貯留用タンク
1964（昭和39）年
トイレは床下に設置され、東京〜新大阪間を1往復してももつように容量は約1,100ℓとした

車両基地の汚物排出装置
1964（昭和39）年　提供：星 晃
各運転所の整備線に設置され、スタンドパイプを貯留タンクに接続して汚物を排出。東京運転所（品川基地）では都の下水処理場へ放流したが、大阪運転所（鳥飼基地）では下水路がなく用水路に放流するため、汚水を無害化する処理設備を構内に設けた。

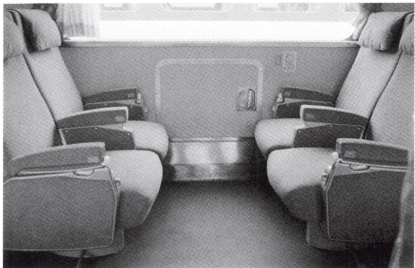
各車にあった非常脱出口

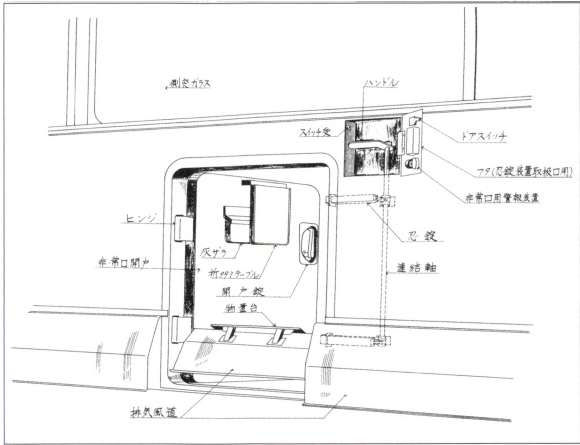
在来線の151系電車、20系客車以降の特急車両の客室窓は、空調装置を完備した結果複層ガラス固定窓となり、開閉することができなくなったため、客室内に非常時にそなえて脱出用の非常口を設けるようになった。0系でもこの考え方にもとづき、出入口の多い2等ビュフェ合造車をのぞく各車の左右中央部窓下の腰部に非常口が設けられた。非常口扉は気密構造とされ、手動で外側に開く方式で、操作はまず扉右上の忍錠（しのびじょう）装置のフタを開き(この時フタと連動して電池式ブザーが鳴る)、内蔵してあるハンドルを手前に引き、さらに扉に設けられた錠取手を回すと、扉が外側に開くようになっていた。

このようにして装備された非常扉だったが、保守に手間がかかり、使用実績がなかったことから0系2000番代からは廃止され、200系以降の新幹線電車には設けられなくなった。

Emergency exits on cars

Passenger cabin windows on limited express train rolling stock except for those in conventional line 151 series EMUs and 20 series passenger cars were all double glass fixed windows. They could not be opened, so emergency exit doors were installed in the passenger cabin in case of emergencies. That concept was also employed in the 0 series, with emergency exits installed under the left and right centre area windows except on second class buffet-equipped cars that already had many exits. The emergency exit doors were of an airtight structure, and they opened manually to the outside. They were operated by opening the cover of the night lock device at the top right of the door (causing a battery-powered alarm to sound), pulling the handle inside, then turning the lock lever on the door to open the door to the outside.

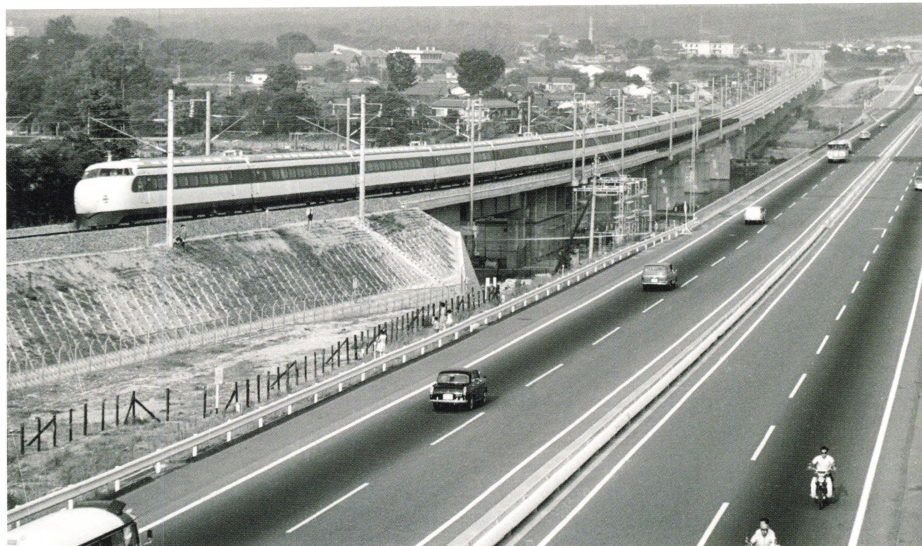
Such emergency exits were installed on early Shinkansen EMUs. But they have been discontinued on 200 series and later Shinkansen EMUs.

1等車の非常口
1964（昭和39）年

非常口

日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書付図Ｉ』1964年をもとに作成

車両（0系）主要諸元

項目		諸元
製造初年		1964（昭和39）年
電気方式		単相交流25,000V　60Hz
電車方式		シリコン整流器式全電動車式
編　成		12両（全電動車）
ユニット構成		1単位2両（MM'）
1ユニット性能	主電動機個数	4基×2
	連続定格出力	1,480kW
	連続定格速度	167㎞/h
主要寸法	車体長さ（連結面間）	先頭車：25,150㎜　中間車：25,000㎜
	車体高さ（レール面上から屋根上面）	3,975㎜
	最大幅（車体外部）	3,380㎜
	床面高さ（レール面上）	1,300㎜
	連結器高さ（レール面上）	1,000㎜
	パンタグラフ折りたたみ高さ（レール面上）	4,490㎜
自重　（軸重）		52.0～59.1t（16t以下）
車体構造		普通鋼製溶接構造
台車及び動力伝達装置	形　式	DT200
	台車方式	2軸ボギー、IS式、空気バネ式
	固定軸距	2,500㎜
	車輪方式	ブレーキ用ディスク付一体車輪
	車輪直径	910㎜
	動力伝達方式	可とう歯車付一段歯車減速方式
	歯車比	29：63＝1：2.17
主電動機	形　式	MT200
	連続定格出力	185kW
	連続定格電圧	415V
	連続定格電流	490A
	連続定格回転数	2,200rpm
	脈流率	50%
制御方式	力　行	低圧タップ切換25ステップ　LTC200
	ブレーキ	発電ブレーキ17ステップ　CS21
	制御装置	電動カム軸式
	制御電圧	DC100V
ブレーキ	方　式	抵抗制御式発電ブレーキ（50㎞/h以上での減速）
		電磁直通空気ブレーキ（50㎞/h以下での減速及び非常時の全速度域）
	制　御	ATC制御及び手動制御
	基礎ブレーキ	ディスクブレーキ
座席数（12両編成）	1　等	132名（横4列）
	2　等	855名（横5列）
シートピッチ	1等車	1,160㎜
	2等車	940㎜
空気調和装置	形　式	AU56　AU57
	方　式	ユニット式天井分散配置（1両あたり10個）冬期ヒートポンプ
パンタグラフ	形　式	PS200
	方　式	下枠交差式6基（1ユニットあたり1基）
汚物処理		汚物タンク式
最高速度		210㎞/h
列車長		300.3m
編成出力		8,880kW（1,480kW×6ユニット）
開業時車両数		360両（12両編成×60本）

日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書』1964年、日本国有鉄道新幹線局編『東海道新幹線』1963年、日本国有鉄道新幹線総局編『新幹線十年史』1975年、新幹線運転研究会編著『新版 新幹線』1984年をもとに作成

快走する新幹線と
名神高速道路
1964（昭和39）年
米原～京都

第6章
Chapter 6

昭和30年代の日本

～高度経済成長、消費革命、新幹線、そしてオリンピック～

東海道新幹線が計画され、建設・開業した昭和30年代は、政治・経済・科学技術・文化とあらゆる分野で大きな変革があり、人々の暮らしも大きく様変わりした時代でした。

『経済白書』が「もはや戦後ではない」と宣言した1956（昭和31）年、戦後の日本人は敗戦の打撃と苦しみから立ち直り、経済的には戦前のレベルにまで回復し、政治と経済の枠組みが整い、さらに生活を充実させようとしていました。特に1960（昭和35）年の新安保条約の発効と三池争議の終結後は、政治的な対立から経済的な繁栄を最優先にした政策がとられ、産業構造の重化学工業化をめざして産業各分野での積極的な設備投資と技術革新が進められていきました。さらに所得倍増計画が実施されて国民の消費意欲を刺激し、三種の神器（白黒テレビ・電気洗濯機・電気冷蔵庫）と呼ばれた家電製品など、耐久消費財が急速に普及して消費革命と呼ばれたのです。また輸出も急速に伸び、貿易立国・技術立国としての地位が確立されていきました。

こうして昭和30年代の日本は、毎年10%近い経済成長率を維持し続け、世界的に見ても驚異的な経済発展を成し遂げていきました。1964（昭和39）年には、IMF（国際通貨基金）八条国へ移行して国際通貨としての「円」の地位が確立し、さらにOECD（経済協力開発機構）に加盟して経済の自由化を進め、先進国の仲間入りを果たしました。そしてこのような上り坂の時代を象徴するかのように、1964（昭和39）年10月に東海道新幹線が開業し、第18回オリンピック東京大会が開催されたのです。新幹線は世界にも例を見ない大量高速輸送機関として、日本の技術水準の高さを象徴する存在となりました。そしてオリンピックは、単に世界的なスポーツの祭典というにとどまらず、日本が敗戦の痛手から立ち直り、経済成長を遂げ、先進国の仲間入りを果たしたことを世界にアピールする政治的な儀式でもあったのです。

このように昭和30年代という時代は、戦後日本の国のあり方や、人々の生活スタイルが大きく転換していった時期でした。急速な社会・経済の変転の過程では、都市への人口集中とそれにともなう住宅難、生活スタイルの洋風化と核家族化の進行、地方の過疎化と衰退、経済発展を最優先したために起こった数々の公害問題など、経済の急成長による矛盾も明らかになってきましたが、さらなる経済発展をめざして突き進んで行くことになります。

Japan in the late 1950s and early 1960s

High Economic Growth, Consumption Revolution, Shinkansen, and the Olympic Games

Around the time when the Tokaido Shinkansen started operation, everything in Japan was undergoing dramatic change, and people's lives also being transformed. Economic levels had recovered by 1956 to an extent that an economic white paper declared the Japanese economy could "no longer be termed postwar". A political and economic framework had been put in place, and improvement in quality of life achieved. Economic prosperity became the priority policy, particularly after the new US-Japan Security Treaty came into effect and the Great Miike Strike was settled. Infrastructure investment and technical innovations advanced heavy and chemical industries. Consumer durables such as the "three sacred treasures" black and white TVs, washing machines and refrigerators became common under the plan to double personal income, and exports also rapidly increased.

Japan maintained an annual growth of 10% and made phenomenal economic development during that period. It established a place for the Yen in the global economy with acceptance of International Monetary Fund IMF Article 8 and economic liberalisation by joining the Organisation for Economic Co-operation and Development OCED. Those paved the country's way to joining the community of developed nations. Such momentum was symbolised in 1964 by the opening of the Tokaido Shinkansen and holding of the 18th Olympiad in Tokyo. The Shinkansen became a symbol of Japan's high technology, being unparalleled anywhere as a high-volume, high-speed mode of transport. And the Olympics fulfilled Japan's political objective of promoting to the world the country's remarkable development.

The late 1950s and early 1960s was a time when the direction and lifestyles of postwar Japan underwent major changes: Population concentrated in urban areas and housing was thus hard to find, lifestyles became westernised, the nuclear family became the norm, rural areas became depopulated, and pollution became a major issue. Those factors also demonstrated the conflicts brought about by rapid economic growth, but Japan would still rush towards its goal of even further economic development.

年表6 昭和30年代のできごと

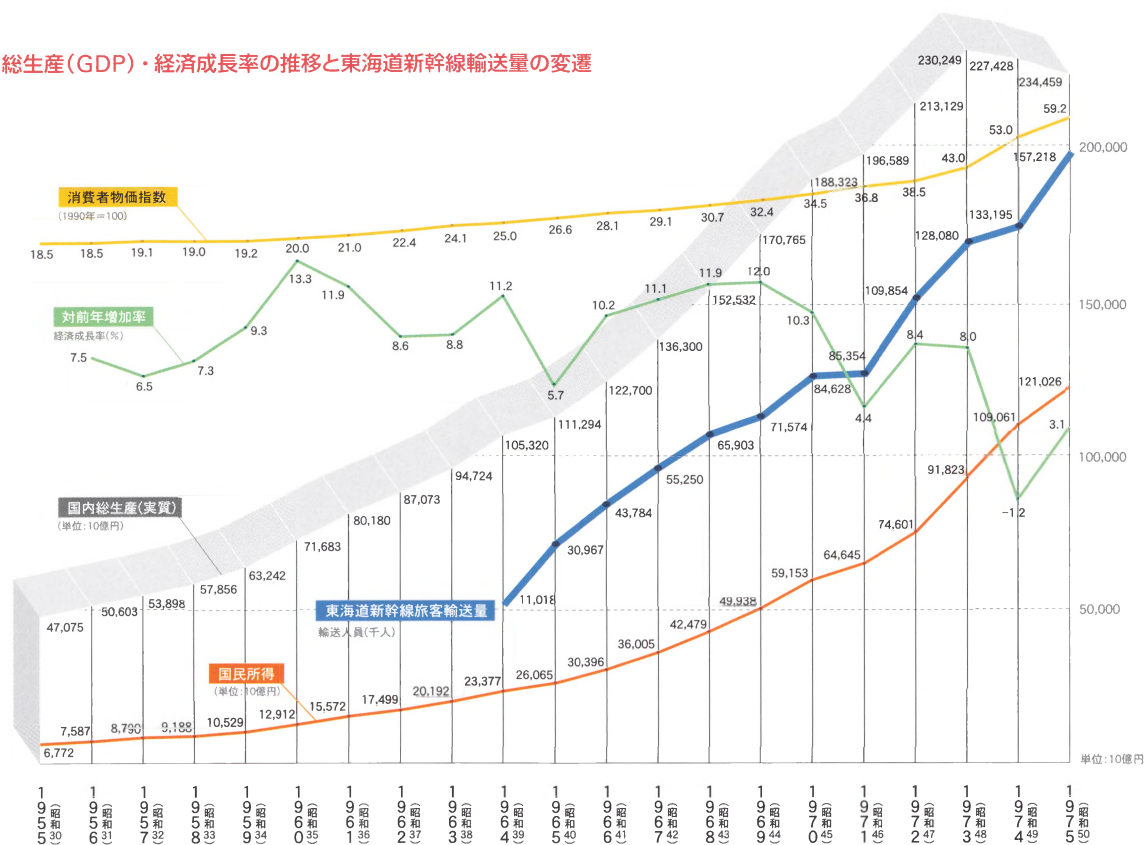
年	内閣	月日	事項
1955 昭和30	鳩山一郎 第1次:1954.12.10〜1955.3.19 第2次:1955.3.19〜11.21 第3次:1955.11.22〜1956.12.20	1. 7	トヨタ自動車工業、"トヨペット・クラウン"発表(1,453cc、101万5,000円)
		5. 8	東京都砂川町で立川基地拡張反対総決起大会開催、砂川闘争始まる
		6. 7	日本、GATT(関税と貿易に関する一般協定)へ加入(国際社会への復帰)
		7.25	日本住宅公団設立(大都市での住宅不足への対策)
		8. 6	第1回原水爆禁止世界大会広島大会開催
		8. 7	東京通信工業(ソニーの前身)、トランジスタ・ラジオ発売(五石、1万8,900円)
		11.15	自由党と日本民主党が合同し自由民主党結成、保守合同により55年体制発足
		12.19	原子力基本法・原子力委員会設置法公布
1956 昭和31		2.19	『週刊新潮』創刊(出版社による最初の週刊誌)
		3.19	日本住宅公団、千葉・大阪で初の入居者募集開始
		4.16	日本道路公団設立
		4.26	首都圏整備法公布(東京の人口過剰に対処、首都圏の整備に関する総合的計画策定)
		5. 1	水俣病初の公式届が水俣保健所に出される
		5. 9	日本山岳会マナスル遠征隊、ヒマラヤのマナスル初登頂
		7.17	経済企画庁『昭和31年度年次経済報告書(経済白書)』を発表、「もはや戦後ではない」が流行語に
		8.25	電源開発、佐久間ダム完成(ダム高さ150m、出力36万kW、総工費約360億円)
		10.19	日ソ国交回復に関する共同宣言など調印(12月12日発効)
		12.18	国連総会、日本の国連加盟を承認
1957 昭和32	石橋湛山 1956.12.23〜1957.2.23	1.29	南極観測隊、昭和基地を設営
	岸 信介 第1次:1957.2.25〜1958.6.12 第2次:1958.6.12〜1960.7.15	4.25	高速自動車国道法公布
		8.27	茨城県東海村の原子力研究所原子炉が臨界点に達し原子の火がともる
		9.23	大阪市に「主婦の店ダイエー」1号店開店
		10. 4	ソ連、世界初の人工衛星スプートニク1号の打ち上げに成功
		12.11	100円硬貨発行
1958 昭和33		2. 8	東京有楽町の日本劇場で第1回ウエスタンカーニバル開催(ロカビリー旋風)
		3. 3	富士重工、"スバル360"発表(356cc、42万5,000円)
		4. 5	プロ野球開幕戦で読売ジャイアンツの長島茂雄公式戦デビュー(国鉄スワローズの金田正一に4打席4三振)
		5.16	テレビ受信契約数、100万件突破
		8.25	日清食品、初めてインスタントラーメン(即席チキンラーメン)発売
		9.15	総評・日教組、勤務評定反対全国闘争開始
		10.21	プロ野球日本シリーズで西鉄ライオンズが三連覇達成
		12. 1	1万円札発行される
		12.23	東京タワー完工式(高さ333mは当時世界一、総工費約28億円)
1959 昭和34		3.17	初の少年週刊誌『週刊少年サンデー』(小学館)、『週刊少年マガジン』(講談社)創刊
		4.10	明仁皇太子(現天皇)と正田美智子結婚、成婚パレードをテレビ各社が中継
		4.16	国民年金法公布
		5.26	国際オリンピック委員会(IOC)総会、1964年オリンピック開催地を東京に決定
		6.25	昭和天皇・香淳皇后後楽園球場で初のプロ野球観戦(巨人—阪神戦)、長島のサヨナラホームランで巨人勝利
		8. 1	日産自動車、"ダットサン310型(ブルーバード)"発売(988cc、65万5,000円)
		9.26	台風15号、中部地方を襲い死者5,041人、被害家屋57万戸(伊勢湾台風)
		12.11	三井鉱山、三池炭鉱労組に対し指名解雇を通告(三池争議始まる)
1960 昭和35		1.19	日米相互協力および安全保障条約(新安保条約)、行政協定に代わる新協定をワシントンで調印
		4.30	ソニー、世界初のトランジスタ・テレビ発売(8インチ、6万9,800円)
		5.19	衆議院特別委員会・本会議で自民党新安保条約・新協定を強行採決(〜20日、以後国会空白状態、連日国会周辺にデモ)
		6.15	安保改訂阻止統一行動に全国で580万人が参加。国会周辺でのデモ隊を右翼行動隊が襲撃、警官多数が傍観し負傷者多数。 全学連主流派、国会突入をはかり警官隊と衝突、東大生樺美智子死亡
		6.23	新安保条約批准書交換、発効。岸首相退陣を表明
	池田勇人 第1次:1960.7.19〜12.8 第2次:1960.12.8〜1963.12.9 第3次:1963.12.9〜1964.11.9	9.10	NHK、民放4社カラーテレビ本放送開始
		10.12	浅沼稲次郎社会党委員長、日比谷の3党首立会演説会で右翼少年に刺殺される
		12.27	閣議、国民所得倍増計画を決定。高度経済成長政策スタート
1961 昭和36		6.12	農業基本法公布(農業生産の選択的拡大・生産性向上・構造改善・流通合理化など) 本田技研工業チーム、英国マン島オートレースで125cc・250cc両クラスに優勝
		8. 1	大阪・釜ケ崎で暴動、2,000人余りの群集が警官隊と衝突
		9.30	愛知用水、完工通水式(幹線水路長112km、総延長1,135km、総工費約423億円)
1962 昭和37		2. 1	東京都の常住人口、推計で1,000万人を突破(世界初の1,000万都市)
		3. 1	テレビ受信契約数1,000万件を突破(普及率48.5%)
		5.10	新産業都市建設促進法公布(区域指定・基本計画作成など)
		8.30	戦後初の国産旅客機YS-11、試験飛行に成功
		9.29	閣僚審議会、230品目の貿易自由化を決定(自由化率88%に)
		10. 5	閣議、全国総合開発計画を決定
		10.22	米国ケネディ大統領、キューバにソ連ミサイル基地建設中と発表、キューバ海上封鎖を声明(キューバ危機)
		12.20	首都高速道路1号線、京橋〜芝浦間開通(東京オリンピックまでに32.8km開通)
1963 昭和38		1. 1	フジテレビ、初の長編テレビアニメ「鉄腕アトム」放映開始
		3.31	東京入谷で村越吉展ちゃん誘拐される(7月5日遺体発見、吉展ちゃん事件)
		5.26	大相撲夏場所で横綱大鵬、史上初の6場所連続優勝を達成
		6. 5	関西電力、黒部川第4発電所完工式(ダム高さ186m、出力23万4,000kW、総工費約513億円)
		7.12	閣議、新産業都市に岡山県水島など13ヶ所、工業整備特別地域に茨城県鹿島など6ヶ所の指定を決定
		7.15	初の都市間高速道路となる名神高速道路、栗東〜尼崎間開通(総工費約450億円、1965年7月1日全線開通)
		10.28	新三菱重工・三菱日本工業・三菱造船の三社が合併契約に調印(翌年6月1日合併、輸入制限緩和にそなえた大企業の合併ラッシュ)
		11.19	三井三池炭鉱で爆発事故(死者458人、負傷者555人、戦後最大の炭鉱事故)
		11.23	初の日米間テレビ宇宙中継受信実験に成功(ケネディ大統領暗殺ニュースを受信)
		12. 8	プロレスラー力道山、赤坂のキャバレーで暴力団員に刺される(12月15日死亡)
1964 昭和39		4. 1	日本、IMF(国際通貨基金)八条国へ移行(排他的為替管理、外貨予算制度廃止) 一般国民の海外渡航自由化(この年の渡航者12万7,000人)
		4.28	日本、OECD(経済協力開発機構)に加盟(本格的開放経済体制に入る、先進国への仲間入り)
		6.16	新潟県を中心に大地震、死者26人、全半壊家屋7万6,000戸(新潟地震)
		8. 6	東京都、異常渇水のため45%節水の給水制限。水不足深刻化
		9.23	王貞治(読売ジャイアンツ)、本塁打55本の日本新記録
		10. 1	東海道新幹線、東京〜新大阪間が開業(515.4km、東京〜新大阪間4時間、総工費約3,800億円)
		10.10	第18回オリンピック東京大会開催(10月24日まで、参加94ヶ国、選手総数5,541人)

流行語:2年以上におよぶ場合はもっとも流行した年に採録　**出版**:単行本で刊行されたものを発行年に採録　**映画**:邦画は封切り年に、洋画は日本で初公開された年に採録　**テレビ**:連続番組はそれが始まった年に採録

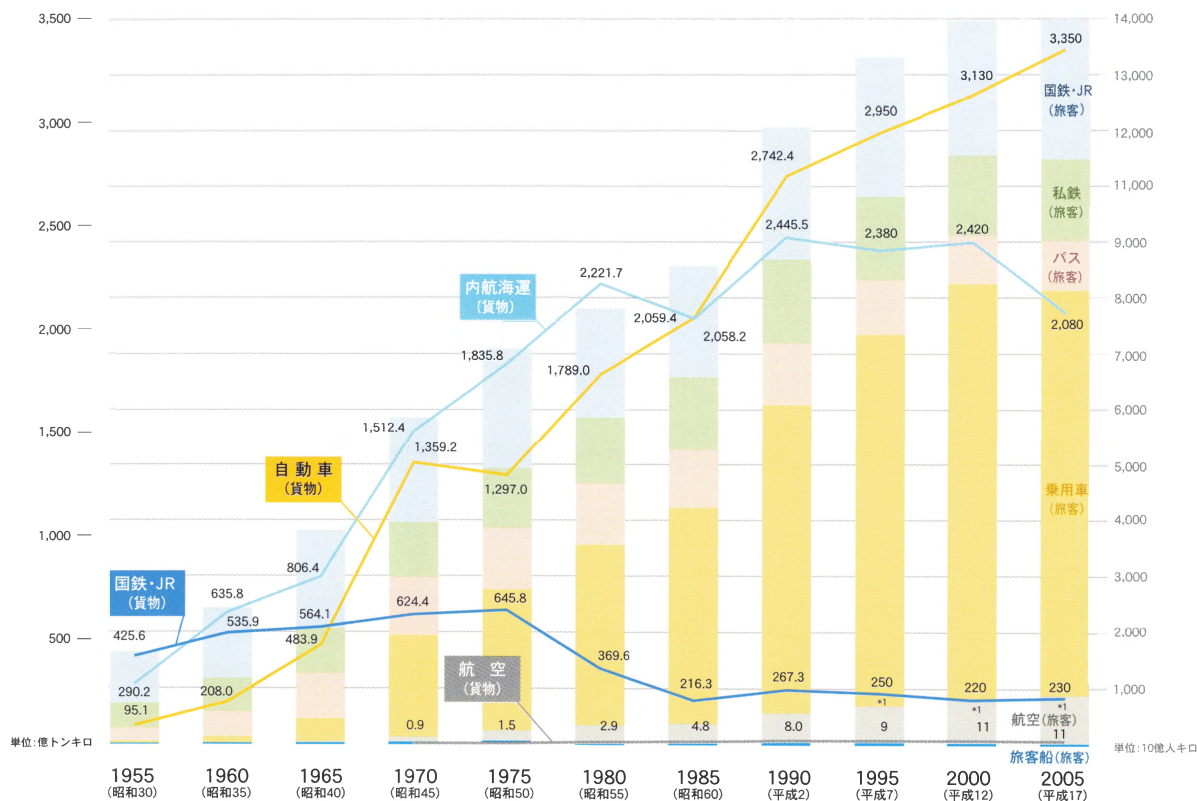
		事　項
	この年	神武景気はじまる、マンボ・スタイル流行
	流行語	ノイローゼ、ボディビル、ビキニ
	出　版	遠山茂樹・藤原彰・今井清一『昭和史』、新村出編『広辞苑』
	映　画	「浮雲」(監督：成瀬巳喜男、出演：高峰秀子)、「エデンの東」(米)
	テレビ	「私の秘密」(NHK)
	流行歌	「別れの一本杉」(歌：春日八郎)
	この年	技術革新による設備投資ブーム
	流行語	太陽族、一億総白痴化、戦中派
	出　版	石原慎太郎『太陽の季節』、五味川純平『人間の条件』、原田康子『挽歌』
	映　画	「ビルマの竪琴」(監督：市川崑、出演：安井昌二)、「早春」(監督：小津安二郎、出演：池辺良、岸恵子)、「太陽の季節」(監督：古川卓巳、出演：長門裕之)、「鉄道員」(伊)、「ベニイ・グッドマン物語」(米)
	テレビ	「お笑い三人組」(NHK)
	流行歌	「リンゴ村から」(歌：三橋美智也)
	この年	なべ底不況
	流行語	よろめき、ストレス、三種の神器、神武不況
	出　版	三島由紀夫『美徳のよろめき』、井上靖『氷壁』、深沢七郎『楢山節考』
	映　画	「喜びも悲しみも幾歳月」(監督：木下恵介、出演：佐田啓二・高峰秀子)、「嵐を呼ぶ男」(監督：井上梅次、出演：石原裕次郎・北原三枝)、「明治天皇と日露大戦争」(監督：渡辺邦男、出演：嵐寛寿郎)、「戦場にかける橋」(米)
	テレビ	「名犬ラッシー」(ラジオ東京テレビ)
	流行歌	「東京だよおっかさん」(歌：島倉千代子)、「有楽町で逢いましょう」(歌：フランク永井)
	この年	ロカビリーブーム、フラフープ大流行、ミッチーブーム
	流行語	団地族、いかす、ビジネス特急、神様・仏様・稲尾様
	出　版	松本清張『点と線』、山本周五郎『樅の木は残った』、石川達三『人間の壁』
	映　画	「張込み」(監督：野村芳太郎、出演：宮口精二)、「無法松の一生」(監督：稲垣浩、出演：三船敏郎)、「駅前旅館」(監督：豊田四郎、出演：森繁久弥・伴淳三郎)、「死刑台のエレベーター」(仏)、「十戒」(米)、「大いなる西部」(米)
	テレビ	「バス通り裏」(NHK)、「月光仮面」「私は貝になりたい」(ラジオ東京テレビ)
	流行歌	「だから言ったじゃないの」(歌：松山恵子)、「おーい中村君」(歌：若原一郎)
	この年	岩戸景気、テレビ・電気炊飯器・電気洗濯機など耐久消費財の大幅普及はじまる
	流行語	タフガイ、カミナリ族、神風タクシー
	出　版	正宗白鳥『今年の秋』、安岡章太郎『海辺の光景』
	映　画	「ギターを持った渡り鳥」(監督：齋藤武市、出演：小林旭)、「人間の条件」(監督：小林正樹、出演：仲代達矢・新珠三千代)、「恋人たち」(仏)、「灰とダイヤモンド」(ポーランド)
	テレビ	「兼高かおる世界の旅」(ラジオ東京テレビ)、「ローハイド」(NET)、「ポパイ」(KRT)
	流行歌	「南国土佐を後にして」(歌：ペギー葉山)、「黒い花びら」(歌：水原弘)
	この年	インスタント食品次々に発売、ダッコちゃんブーム、政治の季節から経済の時代へ
	流行語	声なき声、所得倍増、インスタント
	出　版	黒岩重吾『背徳のメス』、北杜夫『どくとるマンボウ航海記』、アダムソン『野生のエルザ』
	映　画	「青春残酷物語」(監督：大島渚、出演：桑野みゆき・川津裕介)、「おとうと」(監督：市川崑、出演：岸恵子・川口浩)、「ベン・ハー」(米)、「太陽がいっぱい」(仏)
	テレビ	「ブーフーウー」(NHK)、「ララミー牧場」(NET)
	流行歌	「誰よりも君を愛す」(歌：松尾和子とマヒナスターズ)、「アカシアの雨がやむとき」(歌：西田佐知子)
	この年	消費革命・レジャーブームが浸透、うたごえ喫茶隆盛
	流行語	わかっちゃいるけどやめられない、六本木族
	出　版	小田実『何でもみてやろう』、岩田一男『英語に強くなる本』
	映　画	「名もなく貧しく美しく」(監督：松山善三、出演：高峰秀子・小林桂樹)、「用心棒」(監督：黒澤明、出演：三船敏郎・仲代達矢)、「大学の若大将」(監督：杉江敏男、出演：加山雄三・星由里子)、「ウエスト・サイド物語」(米)、「荒野の七人」(米)
	テレビ	「夢であいましょう」(NHK)、「シャボン玉ホリデー」(NTV)
	流行歌	「スーダラ節」(歌：ハナ肇とクレージーキャッツ)、「上を向いて歩こう」(歌：坂本九)
	この年	大都市の住宅難深刻化、新卒者の就職率が最高を記録
	流行語	無責任時代、青田買い、総会屋
	出　版	安部公房『砂の女』、梶山季之『黒の試走車』、谷崎潤一郎『瘋癲老人日記』
	映　画	「キューポラのある街」(監督：浦山桐郎、出演：吉永小百合)、「切腹」(監督：小林正樹、出演：仲代達矢・三国連太郎)、「情事」(伊)、「史上最大の作戦」(米)
	テレビ	「ベン・ケーシー」「コンバット」(TBS)、「てなもんや三度笠」(朝日放送)
	流行歌	「いつでも夢を」(歌：橋幸夫・吉永小百合)、「遠くへ行きたい」(歌：ジェリー藤尾)
	この年	兼営を主とする農家、全農家数の4割を越える
	流行語	流通革命、バカンス、三ちゃん農業
	出　版	司馬遼太郎『竜馬がゆく』、河野実・大島みち子『愛と死をみつめて』
	映　画	「天国と地獄」(監督：黒澤明、出演：三船敏郎・仲代達矢)、「ニッポン無責任時代」(監督：古澤憲吾、出演：植木等・ハナ肇)、「アラビアのロレンス」(英)、「大脱走」(米)、「007は殺しの番号」(英)
	テレビ	「鉄腕アトム」(フジテレビ)、「花の生涯」(NHK)、「ロンパールーム」(NTV)
	流行歌	「こんにちは赤ちゃん」(歌：梓みちよ)、「高校三年生」(歌：舟木一夫)
	この年	オリンピック景気高まりデパート・ホテルの拡張盛んに、消費者物価高騰つづき消費は沈静化
	流行語	根性、おれについてこい、ウルトラC、シェー、巨人・大鵬・玉子焼き
	出　版	大江健三郎『個人的な体験』、柴田翔『されどわれらが日々—』、吉行淳之介『砂の上の植物群』
	映　画	「愛と死をみつめて」(監督：齋藤武市、出演：吉永小百合)、「砂の女」(監督：勅使河原宏、出演：岡田英次・岸田今日子)、「マイ・フェア・レディ」(米)、「かくも長き不在」(仏)
	テレビ	「赤穂浪士」「ひょっこりひょうたん島」(NHK)、「木島則夫モーニング・ショー」(NET)
	流行歌	「東京五輪音頭」(歌：三波春夫)、「アンコ椿は恋の花」(歌：都はるみ)、「柔」(歌：美空ひばり)

：政治　：スポーツ
：経済・産業・技術　：事故・災害
：社会　：海外

岩波書店編集部編『近代日本総合年表 第四版』2001年、講談社編『昭和 二万日の全記録』第11～13巻 1990年、小学館発行『日本20世紀館』1999年、原田勝正編著『昭和の歴史 別巻 昭和の世相』1983年、猪木武徳『日本の近代7 経済成長の果実1955～1972』2000年などをもとに作成

国内総生産（GDP）・経済成長率の推移と東海道新幹線輸送量の変遷

*国内総生産（GDP）：一定期間内に国内で生み出された付加価値の総額。実質GDPは名目GDP（その年の経済活動水準を市場価値で評価したもの）から物価変動の影響をのぞいたもの
*対前年増加率：実質GDPの前年度増減率でいわゆる経済成長率のこと。経済規模がどれだけ伸びたかを示す
*東海道新幹線の輸送人員の1972年度以降は、山陽新幹線を含む

総務庁統計局『第46回日本統計年鑑』1997年、日本国有鉄道新幹線総局『数字でみた新幹線（東海道・山陽）』1986年をもとに作成

国内輸送機関別旅客輸送人キロ・貨物輸送トンキロの変遷

*1：鉄道合計の数値（私鉄も含めた輸送量）
※輸送人キロは旅客の数に乗車した距離を掛けたもの　※輸送トンキロは貨物のトン数に輸送した距離を掛けたもの

1990年度までは清水義汎『交通政策と公共性』1992年をもとに作成（原資料は運輸省『運輸白書』各年版）、1995年度以降は総務省統計局『第58回日本統計年鑑』2009年をもとに作成

●東海道新幹線の開業は国鉄の旅客輸送量を大きく伸ばしたが、国の自動車産業育成政策・道路整備の結果、乗用車の伸びは鉄道を大きく上回り、輸送分担率の過半数を占めている。その結果相対的に鉄道の地位は低下し、1955年には国鉄・私鉄合わせて80%を上回っていた分担率が、2005年には30%を切っている。

●貨物輸送は1955年には鉄道の輸送分担率が過半数を占めていたが、1960年代以降は自動車・内航海運の伸びに圧倒されて国鉄末期には5%まで落ち込んだ。現在も自動車依存の状況が続いている。

開業まもない八重洲口
1964(昭和39)年10月
駅ビルに東海道新幹線開業、東京オリンピック開催の装飾が飾られている。駅前を都電が走行。

第7章
Chapter 7

機能性を追究した駅設備

開業当初、新幹線には12駅が設置されました。新横浜・岐阜羽島・新大阪は新設駅で、他の9駅は東海道本線の現在駅に併設され、豊橋・米原以外は高架駅となり、駅設備はホーム下に機能的にまとめられています。次から次へと列車が発着する新幹線では、駅に着いてすぐ列車に乗り込めるように、旅客の歩行距離が最小限になるように設計され、それまでの大駅のように壮麗な駅舎や待合室といった設備は廃され、ビジネスライクで効率的な空間とされました。また可能な限り各駅の設計を標準化し、プラットホームは将来の16両化にそなえて全長430mとされています。

ところで、新幹線の駅施設のデザインは、意匠標準化委員会を設けてすべての意匠を統一し、シンプルな中にも機能的な美を表現することにしました。このデザインポリシーにしたがい出札窓口、改札ラッチ、ホーム上家、旅客便所、ホーム用ベンチ、水飲み、すいがら入れ、くずもの入れ、ピクトグラム、各種掲示類等はすべて標準設計とされました。特にホーム上の設備は車両のツートンカラーに調和させるため、青色・クリーム色を採用しています。また、広告類も規格を統一し、通路など一定の場所に限定して掲出するようにし、ホームや車両内には一切広告が掲出されませんでした。

新幹線の東京駅は、在来線ホームと八重洲口駅舎との間に8・9番ホームとして建設されました。着発線4線を設ける計画でしたが、当初は17・18・19番線の3線でスタートしています。ホーム下の空間を利用して駅設備が設けられ、それまであった名店街の大部分を地階に移し、1階は旅客通路、駅施設が主体となり、従来駅に比べて明快な平面および空間構成ができました。新幹線前売特急券発売所には初めてオープンカウンターが採用されました。

この展示室では、東海道新幹線の開業当時の東京駅19番線の様子を部分的に再現しています。駅名標、発車標、列車発車時刻表、乗場番号標、ホーム用ベンチ、すいがら入れ、くずもの入れを当時の図面をもとに再現し、さらに開業時にホームに掲げられた装飾も一部再現しています。現在の新幹線ホームに比べ、非常にシンプルなホームだったことがわかります。

Pursuit of Functionality in Station Equipment

There were 12 Shinkansen stations at the start of operations. Except for newly built Shin-Yokohama, Gifu-Hashima, and Shin-Osaka stations, Shinkansen platforms were constructed at preexisting stations with station equipment functionally located under the platforms. As there were many train arrivals and departures, efficient design that reduced the walking distance and allowed quick access to the trains upon arriving at the station was employed. Magnificent stationhouses and waiting rooms were thus not built. Platforms were standardised with features such as a length of 430 m with an eye to handling 16-car trains in the future.

Unified and simple functional beauty was pursued in facility design, with standardised design used for everything from ticket counters to restrooms, benches and even trashcans and signs. Blue and cream colours were employed for platform equipment to achieve harmony with train colours. Advertisement boards were also standardised, with their placement being limited to areas such as passageways and not on platforms or in cars.

The Shinkansen area of Tokyo Station was constructed between the conventional line platforms and Yaesu exit stationhouse. Equipment was located under the platform and the shop area moved to the basement floor to group the passageway and station facilities on the ground floor and create a clear station layout. Furthermore, an open counter was employed for the first time for limited express ticketing.

This display room recreates the No. 19 line of Tokyo Station at the time. Platform equipment as well as some of the decorations used at the opening of the Shinkansen is recreated. You can see that the layout is quite simple compared to today.

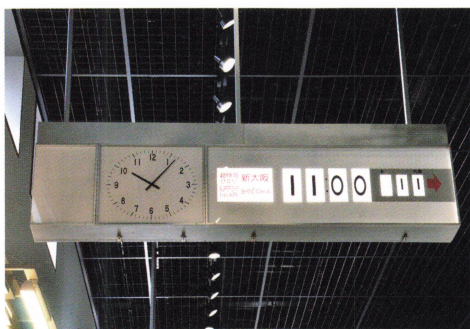
開業当初の東京駅17番線

1964(昭和39)年10月3日　提供：星 晃

売店、自動販売機、待合室等がなく、現在に比べて非常にシンプルなプラットホームの光景。

乗場番号標(レプリカ)

開業当初、19番線は「ひかり」専用の発着ホームだった。

開業当時の東京駅プラットホーム再現展示

幕式の発車標(レプリカ)

当時の図面をもとに再現。実物は時計の左側に18番線用の発車標があった。列車名は「超特急ひかり」と表記されている。

列車発車時刻表(レプリカ)

開業当初、「ひかり」「こだま」とも1時間に1本の運転で、両者合わせて1日30往復の運転だった(区間運転を含む)。

駅名標(レプリカ)

東海道新幹線の開業に当たっては、全駅の掲示類を標準設計とし、書体・表記・寸法等が統一された。

ホーム用ベンチ、すいがら入れ、くずもの入れ

ホーム上の設備は車両と同じ青・クリームのツートンカラーで統一。

東京駅コンコースの乗り場案内
1964（昭和39）年9月　提供：星 晃
すでに東海道新幹線（17、18、19番線）が掲示されている。

第8章
Chapter 8

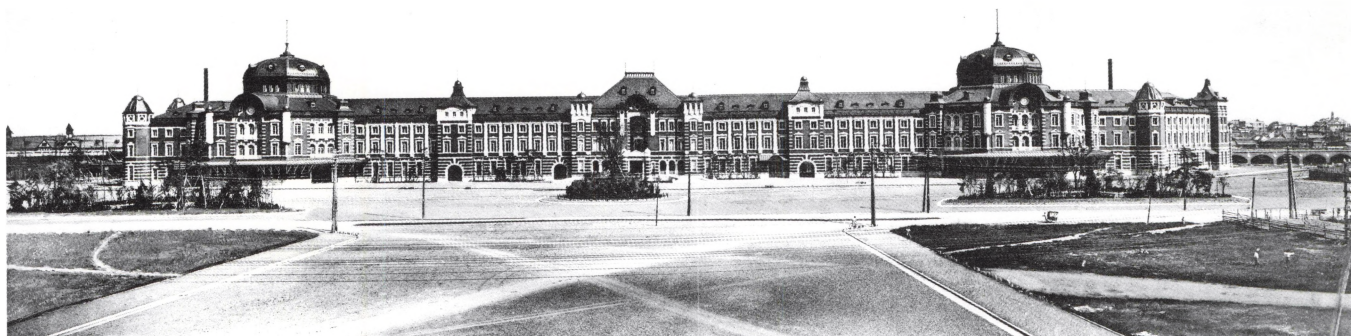
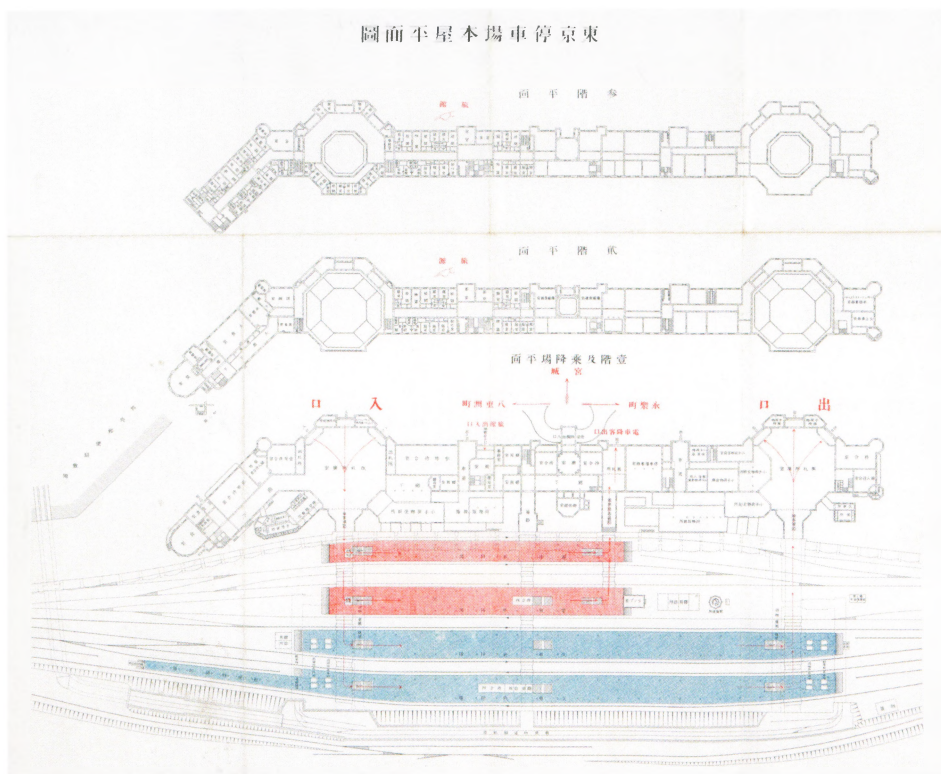
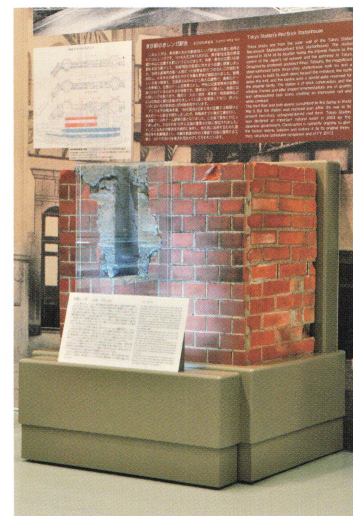
東京駅の赤レンガ駅舎

この展示室に展示したレンガは、東京駅の丸の内駅舎（赤レンガ駅舎）の外壁に使用されていたレンガです。1914（大正3）年12月18日、東京駅は全国の鉄道網の中心に位置する駅というにとどまらず、帝都・東京の玄関口の役割をも担う駅として、宮城（現在の皇居）に向き合う位置に開業しました。当時の建築界の第一人者だった辰野金吾（たつのきんご）が設計を担当し、6年半もの歳月をかけて壮麗な駅舎が建設されました。鉄骨レンガ造3階建て、正面長334.5mという長大な建物で、南側のドームを乗車口、北側のドームを降車口とし、中央には皇室専用の玄関が設けられているのが大きな特徴です。建物はレンガ積とし、表面には化粧レンガを貼り付け、腰回り・入口・窓枠・車寄せ・柱型装飾などには花崗岩と擬石漆喰（ぎせきしっくい）塗りを混用しており、赤いレンガに白い石が色彩的に好対照を見せています。

アジア太平洋戦争末期、1945（昭和20）年5月の空襲で3階部分と南北のドーム部分を焼失しましたが、終戦後すぐに復旧工事を行い、2階建て・八角ドーム屋根の姿となりました。この姿で長年にわたって親しまれ、2003（平成15）年には国の重要文化財に指定されました。そしてこの丸の内駅舎を永続的に保存し、恒久的に活用するために建物全体を免震構造とし、外観を創建当時の3階建ての姿に復原する工事が、2011（平成23）年度末完成をめざして行われています。

Tokyo Station's Red Brick Stationhouse

These bricks are from the outer wall of the Tokyo Station Marunouchi Stationhouse (red brick stationhouse). The station opened in 1914 at its location facing the Imperial Palace as the centre of the Japan's rail network and the gateway to Tokyo. Designed by prominent architect Kingo Tatsuno, the magnificent steel-reinforced brick three-story stationhouse took six and a half years to build. Its south dome housed the entrance, the north dome the exit, and the centre area a special gate reserved for the imperial family. The station is of brick construction, and the window frames and pillar-shaped ornamentations are of granite and whitewashed cast stone, creating an impressive red and white contrast.

The third floor and both domes succumbed to fire during in World War II. But the station was restored soon after the war to its present two-story, octagonal-domed roof form. Tokyo Station was declared an important cultural asset in 2003 by the Japanese government. Construction is currently ongoing to give the station seismic isolation and restore it to its original three-story structure (scheduled completion: end of FY 2011).

開業まもない東京駅
『紀念写真帖 大正三年十二月』　1914（大正3）年
正面に皇室専用玄関を設け、右（南）側のドームが乗車口、左（北）側のドームが降車口とされた。
展示した外壁レンガは左（北）端の八角形の塔部のもの。

東京停車場本屋平面図
『大正三年十二月東京停車場案内』　1914（大正3）年
東京駅開業時に鉄道院が発行したパンフレットの一部。駅舎各階と構内の平面図で、構内の一方通行を示す赤い矢印が記されている。

丸の内駅舎の外壁レンガ
表面に化粧レンガが貼られ、覆輪目地という見栄えを意識した目地で仕上げられている。

外壁レンガ

ここに展示したレンガは、丸の内駅舎の北端角部に建つ八角形の塔部の外壁の一部を切り取ったもの。外壁はレンガ2枚半分の厚みを持つ躯体部分と、化粧レンガを貼った表面からなる。躯体レンガはオランダ積（レンガの小口と長手を1段おきに積む積み方）で積まれ、化粧レンガに接する面は凹凸をつけて、これに対して2種類の厚さの化粧レンガを交互に貼り付けて、外壁を平滑に仕上げている。化粧レンガは焼き上がりの色調を揃えるため、カッセル窯という特別の無煙窯で丁寧に焼き上げた。そしてこの化粧レンガはドイツ積（レンガの小口だけを表面に出す積み方）で、均等な大きさの小口を見せている。

一方レンガとレンガの間の目地は、見栄えをよくするため覆輪目地（レンガの仕上げ面と同じ面で円弧を描く目地）とした。これは通常の平目地よりも施工に手間のかかる工法で、外壁を美しく見せるためにあえて取り入れている。このように丸の内駅舎の美しい赤い色は、部材の選定から工法といった細部にいたるまで工夫が凝らされ、さらに丁寧な施工を行ったことで、初めて実現することができた。

ところでこの外壁は、戦災で失われた3階部分の立ち上がりに位置し、戦後の復旧工事にあたり3階部分はこのレンガの上面の位置で切断・撤去された。そしてこの切断面の上部に屋根をかけるために、外壁の一部が削り取られ、角材をはめ込みモルタルを流し込んで、屋根を支える基礎部分としたようである。

このように東京の中心部にあって100年近い風雪に耐え、戦災の被害も乗り越えてきたレンガの姿は、東京駅がたどってきた歴史と積み重ねられた歳月の重みを示している。

Outer Wall Bricks

The bricks displayed here are from the outer wall of the octagonal tower on the north end of the Marunouchi stationhouse. The outer wall consists of a 2.5-brick thickness frame with cosmetic bricks attached to the surface. The frame is Dutch bond (alternating headers and stretchers), and cosmetic bricks of two different thicknesses are attached to the corrugated surface to form a flat surface. Cosmetic bricks fired in a special smokeless kiln for desirable colours are laid in the heading bond style (only headers visible).
Labour-intensive beaded joints are employed for the mortar joints to give a beautiful outer wall finish. It is this meticulous and careful construction that gives the Marunouchi stationhouse its beautiful redness.
The outer wall the bricks came from was located in the part raised at the third floor lost in the war. The third floor was removed at the top of the bricks in the restoration work. Part of the outer wall was also removed and other construction done to transform the wall into the foundation for the roof.
Tokyo Station has weathered almost a hundred years at the centre of Tokyo. And its brick form that even made it through the turmoil of war is a testament to the history and weight of the years it has endured.

前部出入台（新大阪方デッキ）付近から展示室を見る。

第9章
Chapter 9

21-2 徹底紹介

1 外観
Externals

当時の最先端だった流線形の前頭部

21形式新幹線電車（0系新幹線電車）

番　号：21-2
製造年：1964（昭和39）年
製造所：日本車輌製造
定　員：75人
全　長：25.15m

東海道新幹線最初の営業用車両

- 安定した高速走行の実現と輸送力増強のため標準軌を採用。
- 在来線で技術を確立した電車方式（動力分散方式）と交流電化（単相2万5,000V）を採用し、電車方式で世界初の200㎞/hでの営業運転を実現。
- MM'ユニットによる全電動車方式、電気ブレーキの採用。
- 大きな輸送力をえるため、車両限界を拡大し車体の空間スペースを確保。
- ATC（自動列車制御装置）の実用化により、高い安全性と高頻度運転を実現。
- 車両を地上設備・運行管理と一体となった鉄道システムの一部として位置づけて開発。
- 1986（昭和61）年まで20年以上にわたって製造され、総製造両数は3,216両に達し、数々のバリエーションが派生。
- 21-2は1964（昭和39）年7月の新製時から1978（昭和53）年3月に廃車されるまで6,142,913.5㎞（地球約153周分）を走行。
- 東海道新幹線からは1999（平成11）年、山陽新幹線からは2008（平成20）年に引退。

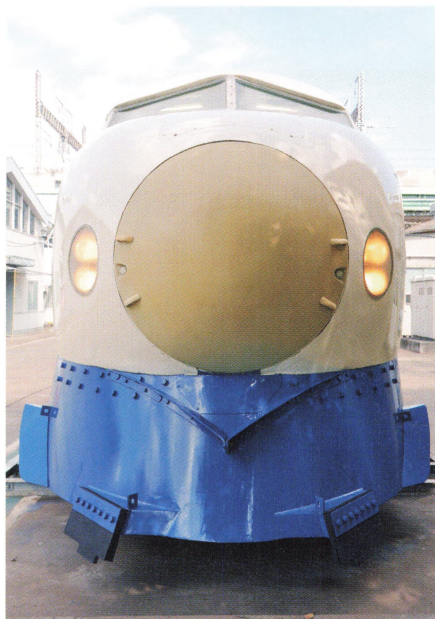
後位出入台後方に取り付けられた形式番号

小型のステンレス製の切り文字で形式・番号が取り付けられている。

ボンネットの最先端に取り付けられた光り前頭

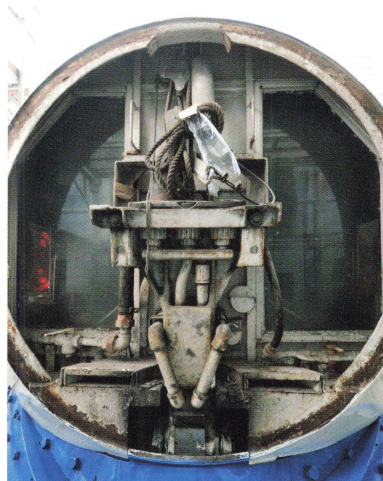
直径1,400㎜、奥行き400㎜の球状で、乳白色のメタアクリル樹脂製。

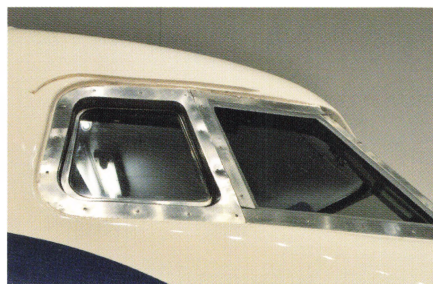
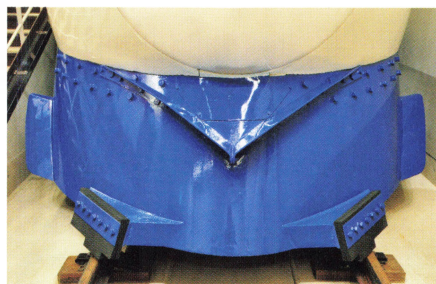
外部から見た標識灯

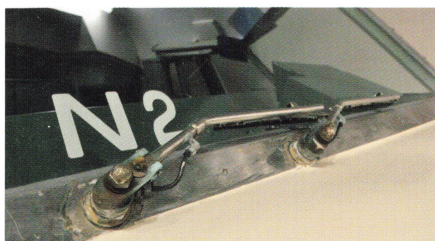
レール面高さ1,700㎜の位置に左右に取り付けられ、灯具本体の中に150Wのシールドビームを上下2個配置。前面に赤色フィルタを設け、フィルタを開いた場合は前灯として、閉じた場合は後部標識灯として使用される。

FRP製の光り前頭に交換された21－2(上)

メタアクリル樹脂製の光り前頭は鳥の衝突等で割れることが多く、日中に計画していた保線作業を行わないことになったために光らせる必要性が薄れ、開業から1、2年で光を透過しないFRP(ガラス繊維強化プラスチック)製に交換され、光る様子は分からなくなった。

光り前頭を外した21－2(右上)

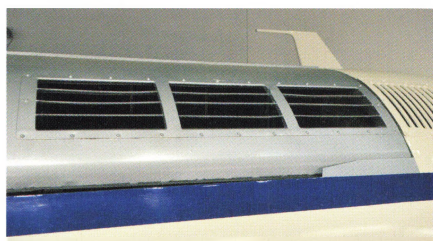
内部には折りたたみ式の非常用連結器が収納されている。左右のガラス板が標識灯の照明を通し、光り前頭を光らせる構造。

前頭排障装置(前頭スカート)

レール面には補助排障器(ゴム排障器)が設けられ、車体中央部には連結器カバーと光り前頭保護用の雪よけ、左右には床下機器保護用の雪よけが取り付けられている。

運転室の両側寄窓

右側は固定式で左側は引窓。引窓は内部窓枠の上下に取り付けられた締付金具により車外へ押し付けて気密を確保する構造。気密を十分に保てずのちに形状を変更した。

運転室前面窓とワイパー

前面窓は走行中にもっとも風圧が大きくなる部分のひとつで、安全性確保のため厚さ11.6㎜の合わせガラスをはめ込み、外側からステンレス鋼の押面で取り付けている。二連の窓フキ器(ワイパー)は窓洗浄装置付。「N2」の表記は日本車輌製造製の第2編成であることを示す。

上屋根の上部に設置された無線アンテナ

21形は上屋根に無線アンテナを設置するため、上部を一段高くしてこの部分にアンテナ4基を取り付け、カバーでふさいでいる。

空気調和装置(エアコン)の通風口と静電アンテナ

0系は外部に露出した上屋根の下部に下屋根が設けられており、軽合金製の上屋根は下屋根上部に設置されたエアコン(ヒートポンプ式、冷暖房兼用)のカバーの役割を果たす。静電アンテナは、パンタグラフを上げなくても架線に電圧が加圧されているかどうかを検知する装置。

前位出入台用側引戸横の号車札、座席指定サボ、列車種別・行先用サボ

開業当初は座席指定車両を示すサボ、列車名・行先を表示したサボ(アルミ製)を取り付けていたが、列車ごとにサボを用意しなければならず、交換作業も面倒で、さらに風圧で飛び出す危険性もあたったため、のちに廃止された。

運転室側開戸(左)

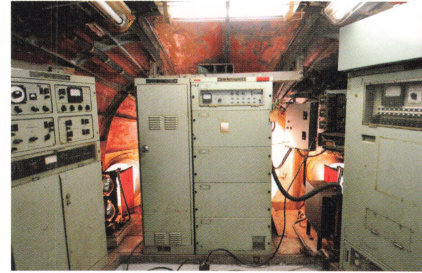
窓は単独で内側に開く構造。

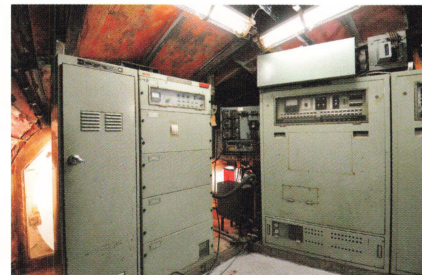
21－2の車端部(右)

貫通路両側に主電動機風道、貫通路下に密着連結器、両端にゴム製の外幌、床下に汚物処理装置(床下に取り付けられていない状態)が見える。

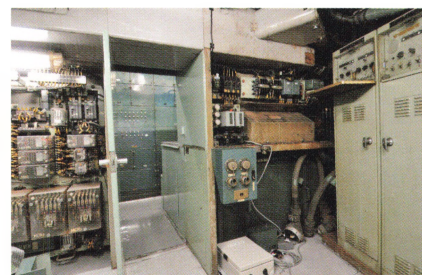
2 機器室（ボンネット）内部
Equipment room

運転室から見た機器室（ボンネット）内部

運転士席と助士席間の床板を跳ね上げるとボンネット内へ通じる通路が現れる。

機器室内部

ボンネット内部には列車無線装置、総括配電盤、標識灯などを設置。

ボンネット内部（1位側）

左手の列車無線装置裏側（光り前頭寄り）に空気調和ユニットが設置されている。

ボンネット内部（2位側）

光り前頭側から見たボンネット内部

中央に運転室への通路、左手に総括配電盤が見える。

海側（2位側）の標識灯

上下にシールドビームが配置され、前方に開閉式の赤色フィルタがある。

上から見た海側（2位側）の標識灯

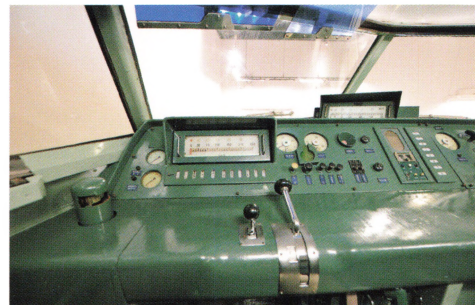
標識灯、赤色フィルタ、反射板、外板の位置関係が分かるカット。

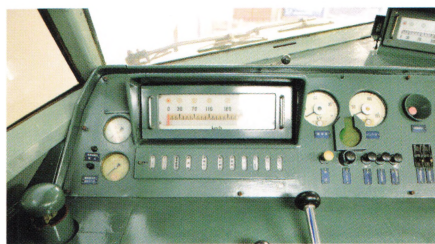
海側（2位側）の標識灯と光り前頭

機器室は気密構造のため、光り前頭とはガラス板で仕切られている。標識灯の明かりがこのガラス板を透過して光り前頭を内部から照らしていた。現在は標識灯の照度を下げているため、蛍光灯を設置して光り前頭を照らしている。

3 運転室
Driving room

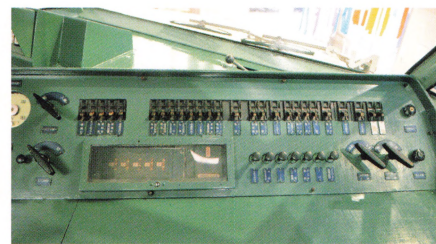
運転士席と計器類

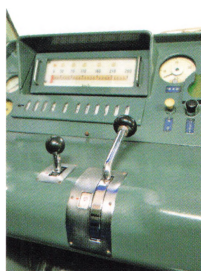
広く細長いテーブル状のスペース奥に各種計器類、表示灯類、スイッチ類を収めた計器盤を45°の取り付け角度で設置。

運転士席前の計器類

テーブル部左側に横軸式のブレーキ弁（ブレーキハンドルは未設置）、右側に縦軸式のマスコンを、マスコン左には縦軸式の逆転器を配置。

運転士席側の計器盤

中央に大型の速度計、その下に各種表示灯類、左右に圧力計・電圧計、操作スイッチ灯を配置。速度計は列車速度と、速度目盛り上部に制限速度を示すATC信号を表示。

中央部の計器盤

中央に列車無線指令操作盤、事故表示灯、蓄電池電圧計を配置。計器盤上のV字状スペースに予備速度計（速度計故障時のバックアップ用）がある。

助士席側の計器盤

ATC切換・開放ハンドル、配線用シャ断器スイッチ、列車番号設定器、各種操作スイッチ、転色装置切換ハンドル、インバータ切換ハンドル等を配置。

マスコンハンドル、逆転器と速度計

マスコンは10ノッチで手前に引くと加速する。逆転器は下りが前進、上りが後進扱い。

乗務員室扉（海側）

窓部のみでも内側に開く構造。左側に車掌スイッチ（側引戸を開閉する装置）を配置。

運転士腰掛と足元の機器類

運転士席は疲労軽減を考慮しバケット状の腰掛を設置。足元には汽笛のペダルがある。また二つ並んだ受話器は、左側は総合指令との連絡用の列車無線電話機、右側は車内放送用の電話機。その下には車内放送用のオルゴールを設置。ゼンマイ式で鉄道唱歌のメロディが流れる。

運転室背面のATC車上装置機器箱と風道

乗務員室開戸（扉）から見た助士席

高速運転にそなえ運転士席、助士席は床面から約800㎜（レール面から約3500㎜）の高さにある。

前部出入台（新大阪方デッキ）
Stand of front door

山側（1位側）の側引戸（側扉）

在来線特急電車と同じ幅700㎜の側引戸。1両の定員が増加したためデッキは前後に2ヶ所設置。側板は腰部が緩やかな曲線を描き、屋根に向かい3°内側に傾斜し、滑らかな形状を示している。

号車札、座席指定サボ、列車種別・行先用サボとデッキ内部

デッキ内部

右手に乗務員室開戸、左手に客室への仕切引戸。

側引戸上部の戸閉機構カバー

デッキ内部から山側を見る

全体に薄茶色の内装色。

客室
Passenger room

新大阪方から見た客室

シルバーを基調としたシンプルな客室。室内壁、腰板、仕切り壁は薄紫色かかった薄灰色系のメラミンプラスチック化粧板（アクリル樹脂塗装）で、それぞれ微妙な濃淡をつけて変化をもたせている。腰掛は背ズリを転換して方向を変えるタイプで海側に3人用腰掛（W-70）、山側に2人用腰掛（W-12）が配置された。表地は青と灰色の2色のモケットを組み合わせ。定員は75人。

3人用腰掛を向かい合わせた状態

腰掛のシートピッチはそれまでの特急形電車より30㎜拡幅された940㎜。幅は445㎜。1人分の座席がはっきりわかるよう固定の中ヒジ掛を設けた。枕部分に白布カバーをかける。

新大阪方デッキへの仕切引戸

ハニカムサンドイッチ構造を採用し、表面は軽合金製。2等車(のちの普通車)はアルマイト処理をした銀色、1等車(のちのグリーン車)は金色とした。下部には後年の改造(デッキの気密化)により通風グリルを追加。

引き出し式灰皿、テーブルが収納された通路側ヒジ掛

テーブルを引き出した状態

※展示車両のテーブル、灰皿は引き出せません

通路側に設置された取手

背ズリを転換する際に使用。

排気風道と物置台

側窓下に設置されたテーブルと灰皿

3人掛側は窓側・中央の乗客が共用するため横長のタイプ。

テーブル下の灰皿

当時の新幹線電車はすべて喫煙車だったため、灰皿は標準装備だった。

側窓上部の荷棚と連続カバー付の蛍光灯

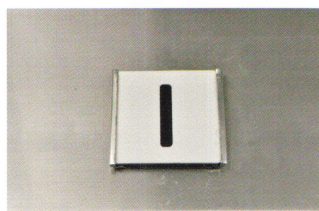
座席指定札(海側)

海側から順にA・B・C・D・E席とされた。

側窓の横引きカーテンを閉めた状態

薄緑色のメーゾン模様。アクリル系の難燃素材を使用。

非常口のハンドル

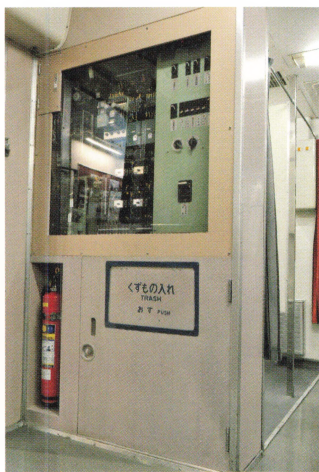
ふたをアクリル板に交換して内部を見える状態で展示。

仕切引戸上部の順位札(号車札)

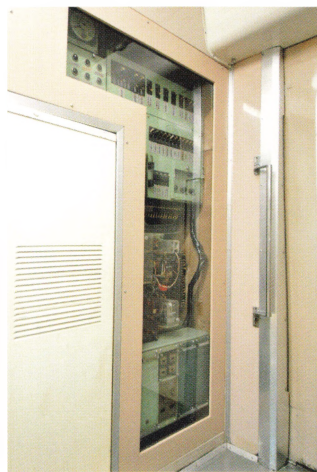
客室から見た東京方(後部側)デッキ

仕切引戸左側の仕切壁に温度計、右側に便所使用知らせ灯と非常警報スイッチがそなわる。

後部出入台(東京方デッキ)、洗面所、便所

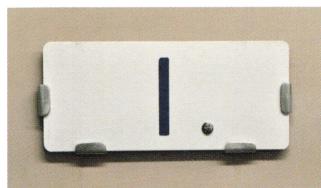
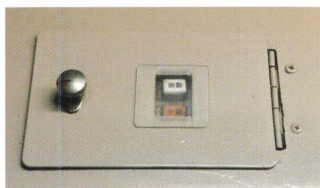
Back deck, lavatory, and rest room

山側側引戸から見たデッキ

デッキの山側(3位側)

上部に配電盤(空調、客室灯等のサービス機器用配電盤。内部を見えるようにして展示)、下部にくずもの入れ、消火器がそなわる。

デッキの海側(4位側)

冷水器、配電盤(シャ断器盤、制御回路開放器、継電器盤等。内部を見えるようにして展示)がそなわる。

冷水器

殺菌装置を内蔵。当時の優等列車用車両では一般的な装備だった。

仕切壁に取り付けられた号車札

仕切壁に取り付けられた戸閉開放スイッチ

注意表示の右側に折りたたみ式の紙コップがそなえられていた

山側に2ヶ所配された三面鏡付き洗面所

洗面器、三面鏡、化粧品タナ、石鹸入れ、コップ受、紙タオル入れ、くずもの入れ、差込接続器(コンセント)などを設置。

カーテン、紙タオル入れ(レプリカ)、荷棚、帽子カケ

カーテンはそれぞれ暖色系と寒色系とし、女性客用、男性客用の意識づけをねらったという。

三面鏡

明るい照明と三面鏡は女性客への配慮だった。

角形の洗面器

右手のノブを回すと水が、左手のノブを回すと温水が出た。

車端部から見た洗面所（右側）、便所（左側）、デッキ、客室（上）

客室から見たデッキ（左）

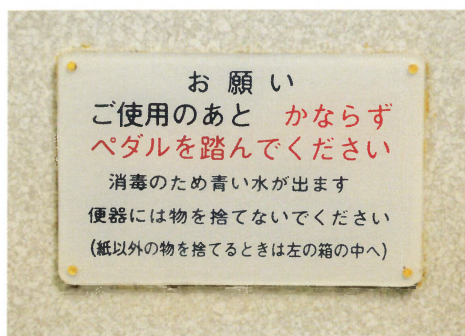
デッキ奥右手（海側）に和式便所、左手（山側）に洗面所、男子小便所を配置。

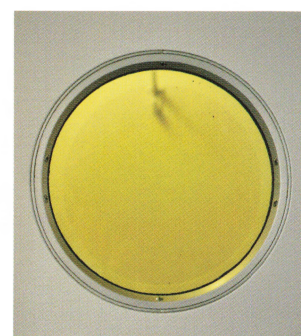
海側に2ヶ所配された和式便所

便器は当初は陶製だったが、後年ステンレス製に交換

手洗い器

男子小便所

洗面所側（3位側）の車端部に設置。

注意表示

緊急時の連絡用ブザー

小便所開戸の小窓

使用者がいるかどうか、外部から確認することができる。

床下機器
Equipment in the Floor under

主抵抗器
［Main resister］

形式	MR200 形(東芝)
回路電圧	DC1,600V
ブレーキ容量	2,200kWx90S/1200S周期
風量	105m³/min

しくみと特徴

電車がブレーキをかけるとき、モータを発電機として利用することで減速している。この際に発生する電気を熱に変え、大気中に放散する機器を「主抵抗器」という。自転車で発電ランプを点灯させるとペダルが重くなるが、これと同じ原理を利用している。

「主抵抗器」には大きな電流が流れ、たくさんの熱を発生するため、送風機からの風で強制的に冷却する構造となっている。0系では1両分の主電動機（モータ）4基を1箱で消費する構造となっており、210km/hから約50km/hまで減速する際に使用される。

冷却するための空気は展示されている手前側より吸気し、反対側に排気する構造となっているが、これは海に近い側（展示車両では反対側）の塩分を含んだ空気で機器が腐食する「塩害」を受けにくいようにするための工夫である。あわせて、換気する切れ目（スリット）は吸気側を縦、放熱する排気側を横とすることで走行時により取り込みやすく、かつ吸い出しやすいものとなっている。排気口は、排風温度が高いので、耐熱塗料が用いられている。

なお、発電した電気を抵抗器で熱に変えて放散する方式は電気を無駄にすることになるため、最近の車両では発電した電気を架線に送り返す「電力回生ブレーキ」を採用し、他の列車が使うことで省エネルギー化をはかり、環境にやさしい方式になっている。

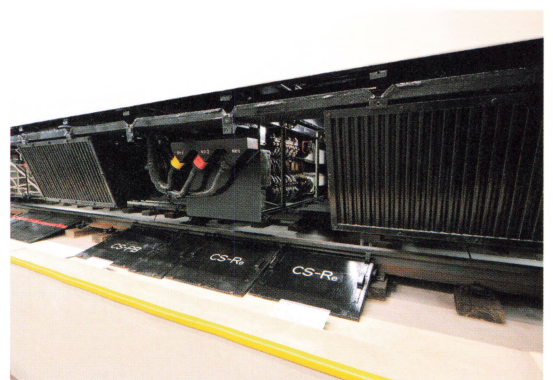
山側（1、3位側）から見た床下機器

展示室へ搬入前のスカートを装着した状態。前からDT200形台車、主抵抗器、主制御器、主抵抗器、シャ断器、ブレーキ制御装置、水タンク、DT200形台車、汚物処理装置といった機器が取り付けられている。

主抵抗器と電動送風機

主抵抗器への外気を送り込む電動送風機は、塩分の混じる空気を取り込まないように吸気は山側、排気は海側とした。

主制御器（中央）をはさむように左右に配置された二群の主抵抗器

床下機器は取り外して保守がしやすいように、関連機器をブロック式にして搭載。基本的に枕木方向に配置される。

前頭排障装置（前頭スカート）の内部

16㎜厚の鋼板が5枚重ね合わせて取り付けられている。

主制御器

内部構造を見やすくするため外蓋を取り外し、鏡を設置して展示。

主制御器
［Main controller］

形式	CS21形(東芝)	
方式	2電動機操作カム軸方式	
定格	電圧	DC1,660V
	電流	DC500A（逆転カム接触器）
		DC300A（その他のカム接触器）
	制御回路電圧	DC100V
抵抗制御段数		18

しくみと特徴

電車の操縦は運転士が運転台で行い、それを電気による指令にして遠隔操作する方法で各車両を制御している。「主制御器」ではその電気指令を受けて、主電動機（モータ）に流れる電流の向きや量を変えることで、前進・後進、ブレーキ（減速）の制御を行っている。

電車では、2両を1つのユニットとして構成することが多く、0系では展示されている車両に「主制御器」が搭載され、2両分（8基）の主電動機を制御している。なお、ユニットを組む隣の車両には、トランスからの出力電圧を変えることができる「タップ切換器」が搭載され、加速のコントロールを行っている。

制御器の電気信号は19本の電線を1束にした接続装置（19芯配線用キャノン）3個で接続されているが、色と線の長さを変えることにより、取り外した際にも区別しやすくなるような工夫がされている。

台車
［Bogie］

形式	DT200形
（1964〈昭和39〉年、汽車製造）	
軸距	2,500mm
車輪直径	910mm
最大長	4,180mm
最大幅	3,164mm
駆動方式	平行、可とう歯車継手 1段減速歯車式
ブレーキ方式	空気ー油圧ディスクブレーキ

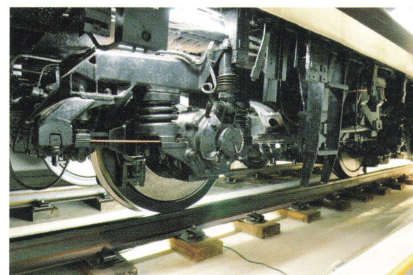
しくみと特徴

車輪2つを車軸に取り付けたものを「輪軸（りんじく）」と呼び、「輪軸」2組を枠の中に収めたものを「台車」という。この方式により、カーブを曲がりやすくするとともに、高速運転もできるようになっている。

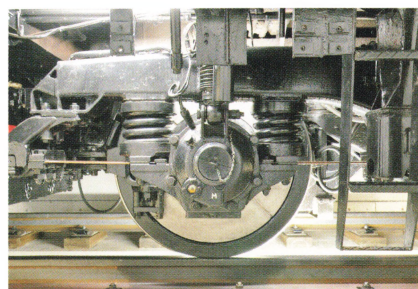
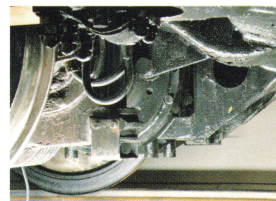
しかし200km/hを超える高速運転では、直線区間で蛇のように左右に振動する「蛇行動（だこうどう）」が発生するため、0系ではこれを軽減するために様々な工夫が採られている。

その工夫のひとつが「IS式」と呼ばれる軸箱支持装置で、軸箱の前後を板ばねで引っ張って支える構造となっており、摺動（しゅうどう）する（擦れる）部分が全く無いものとなっている（「IS式」とは、考案した石沢應彦氏と島隆氏のイニシャルから名付けられた）。

他にも、空気ばねには「ダイヤフラム形」が採用され、車体重量を「側受（がわうけ）」で支持する方式となっている。これにより、構造が簡素化されただけでなく、横揺れが防止され、乗り心地の向上がはかられている。この方式は、その後さらに改良が施され、中間の梁を無くして台車の枠に直接空気ばねを載せる「ボルスタレス台車」となり、新幹線車両や在来線車両に採用されている。

また、車輪には、踏面（とうめん）の汚れを取って空転や滑走を防ぐために、鉄製のブロックを軽く押し付ける「踏面清掃装置」がのちに取り付けられている。

DT200形台車

高速走行実現の鍵となったDT200形台車。IS式軸箱支持装置、空気ばね、ディスクブレーキの採用などさまざまな工夫が凝らされている。

台車枠に装荷された主電動機（MT200形、奥）と歯車装置の継手部（手前）

IS式軸箱支持装置

軸箱と軸箱両側の軸ばねを前後1枚ずつの板ばねで支え、ゴムブッシュを介して台車枠と接続させている。前後・左右動（蛇行動）の抑制に優れている。

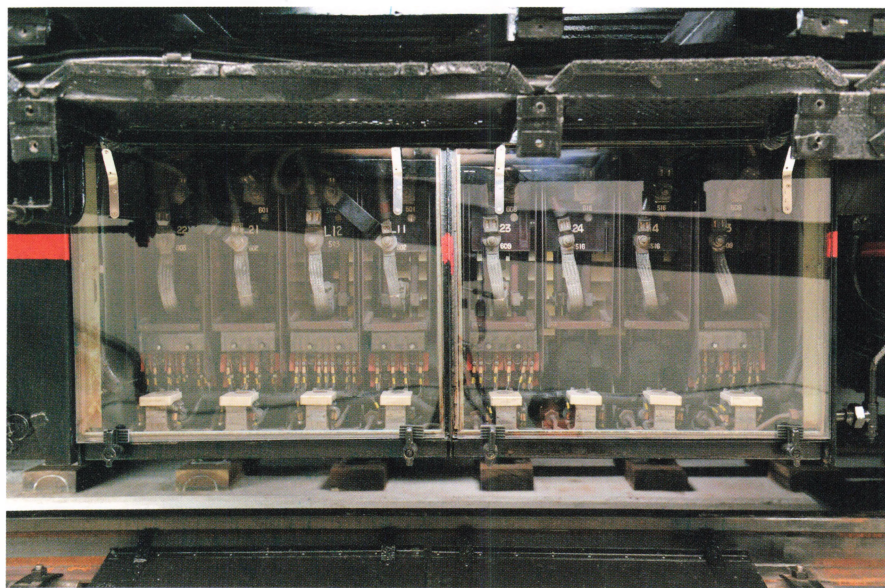
シャ断器
［ircuit-breaker］

形式	CB26形 （川崎電機製造〈現：富士電機〉）	
定格	主回路電圧	DC1,660V
	主回路電流	500A
	制御回路電圧	DC100V
操作空気圧力	5kg/cm²（約490kPa）	

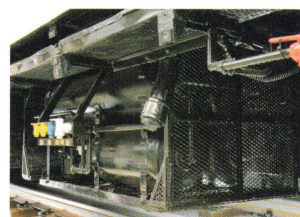
しくみと特徴

電車が動いたり止まったりする時には、モータに流れている電流を切ったり入れたりする必要がある。このON/OFFを行うスイッチを「シャ断器」という。

電車が使う電流はきわめて大きく、0系車両では制御用の主回路電流においても最大500Aに達するため、電流を遮断する際に火花が発生してスイッチが焼けたり溶けたりする恐れがある。このため、機器が壊れないように電流を少なくしてから電気を段階的に遮断する「減流シャ断」方式をとり、あわせて磁力により火花を飛ばす仕組みをとるなど、複雑な構造となっている。

また大電流が流れる状況でも安全を確保するため、6組のガイシで二重絶縁にして取り付けられており、箱に赤い帯の塗色をすることによって注意を促している。

シャ断器

内部構造を見やすくするため外蓋を取り外して展示。

ブレーキ制御装置

汚物処理装置（床下に取り付けられていない状態）

便所の汚水を貯留するために1,100ℓのタンクを設置。後年貯留式から循環式に変更。

8 新製後の改造箇所

Remodeling Part

当車両は、1964（昭和39）年の新製時から1978（昭和53）年に廃車になるまでに、さまざまな改造を受け、新製当時とは異なる部分があります。そのうちの主要なものは以下の通りです。

1.故障等による無給電時の対応のための列車無線電源の増強（1964年11月27日付）
蓄電池箱及びインバータ増設。これにともない標準自重訂正（56.7tから57.6tへ）。

2.客室内圧力変動による客室引戸開閉不良対策（1966年1月21日付）
客室仕切引戸に通風グリル取り付け。

3.全席指定の定員乗車制から自由席導入による立席乗車制への変更（1966年1月21日付）
デッキ部の温度対策として、空調ユニット追加及び屋根部に空気取り入れグリル追加（客室だけでなくデッキ・便所まで気密化）。

4.運転台助士席の追加（1967年7月10日付）
運転台へ助士席を取り付け及び、同部床面のインバータ点検フタ撤去。

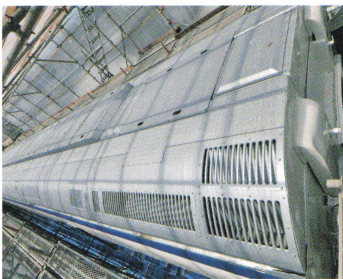
5.運用効率化対応（1968年頃）
汚物処理装置を貯留タンク式から循環式汚物処理式に取替え、これによる薬剤変更にともない大便器を陶製からステンレス製に交換（汚物処理のための車両基地入庫サイクルが延長され車両運用効率が向上）。

6.長大トンネル対策（1973年頃）
連続換気装置取り付け（山陽新幹線の長大トンネル走行中も換気可能に）。

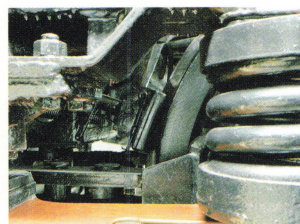
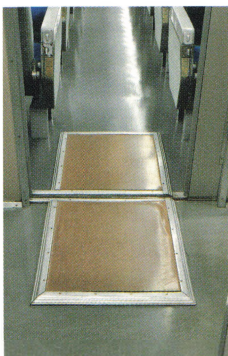
7.その他
・軸温スイッチ（センサー）、踏面清掃装置取り付け。
・客室仕切引戸の自動化（空気式戸開閉装置）取り付け（1966年頃）。
・客室仕切引戸の自動ドアハンドルスイッチ廃止、マットスイッチにより開閉する方式に変更（1970年頃）。

後部台車の前に水タンク。その前に増設されたインバータと蓄電池箱。

仕切引戸の通風グリルとマットスイッチ。

運転台に追加された助士席。

上屋根に追加された空気取り入れグリル（車端部）。

後部デッキに追加された空調ユニットのグリル。

貯留式から循環式汚物処理式に取り替えられた汚物処理装置（床下に取り付けられていない状態）。

踏面清掃装置（中央奥の車輪左に見える長方形の機器）。

陶製からステンレス製に交換された大便器。

ドアハンドルスイッチから変更されたマットスイッチ。

21－2のふるさと ～日本車輌製造東京支店蕨工場～

当館に展示されている21－2は、実は埼玉県で製造された車両である。東海道新幹線開業時に製造された0系電車360両（昭和38年度発注の1次車180両、翌39年度発注の2次車180両）は、国内の車両メーカー5社（日本車輌製造、川崎車輌、汽車製造会社、近畿車輛、日立製作所）に発注され、そのうちの72両（6編成）が、埼玉県川口市にあった日本車輌製造東京支店蕨工場で製造されている。

当初0系は編成単位で各メーカーに発注されたため、編成番号は各社の略称を用い、日本車輌製造製の車両には「N」が付けられ、N1からN6編成が製造された。1964（昭和39）年2月に落成した量産第1号編成も同社で製造され、N1編成となった。21－2を含むN2編成は、東海道新幹線の全線試運転が開始された同年7月に落成している。また、開業前の1962（昭和37）年4月に製造された試作電車1000形のうち、1002号が東京支店で製造され、汽車製造会社製の1001号と組んでA編成となり、新幹線電車として初めて走ったのもこの蕨工場の構内試運転線であった。

日本車輌製造は、1896（明治29）年に名古屋市に設立された鉄道車両製造メーカーの老舗のひとつで、1920（大正9）年に天野工場を譲受して東京に進出し、東京支店とした。その後生産設備拡張のための用地を埼玉県内に求め、1934（昭和9）年に当時の北足立郡芝村大字芝へ移転して東京支店蕨工場と称した。東北本線蕨駅北西方の線路沿いに立地し、当時の敷地面積は38,810坪で、国鉄線とは専用線で結ばれていた。その後、1940（昭和15）年に芝村が川口市に合併されたため、蕨工場の所在は川口市となった。

戦後蕨工場は電車専門工場となり、交流電車試運転設備、電車総合試験場、車両組立工場などの設備も拡充されていった。これにともない、0系をはじめとして国鉄の修学旅行用155系、交直流近郊形401系、交直流急行形455系、交直流特急形483系、アルミ車体の通勤形301系、交直流寝台座席両用特急形581系、山陽新幹線試験電車951形や、私鉄の長野電鉄2000系、小田急電鉄3000形（SE車）、3100形（NSE車）、東武鉄道1720系（デラックスロマンスカー）、京王帝都電鉄5000系、帝都高速度交通営団6000系など、鉄道史に残る車両の製造を手がけている。

しかし、1970年代の鉄道車両業界の不況により、日本車輌製造は鉄道車両の生産拠点を愛知県の豊川工場に集約することになり、1971（昭和46）年3月に蕨工場の敷地は日本住宅公団に売却され、車両製造工場としての歴史に幕を閉じた。その後跡地には川口芝園団地が建てられ現在にいたっている。

今蕨工場の跡地には、鉄道車両製造工場が存在したことをしのばせる遺構は何も残されていないが、この工場からは0系をはじめ数々の名車が生まれ各地で活躍していった。1964(昭和39)年にこの地で製造された21－2は、45年ぶりにふるさとの埼玉県に里帰りして、鉄道博物館に安住の地を得たわけである。

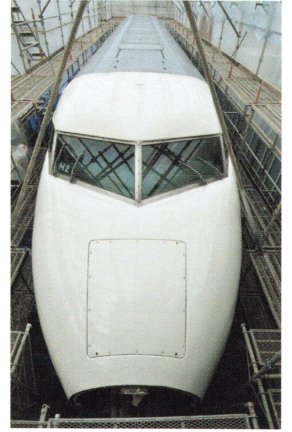
光り前頭を光らせたA編成
1962（昭和37）年4月25日
日本車輌製造東京支店
提供：星 晃
ユニット試験を行う試作電車A編成。後方は山手線用の101系。

日本車輌製造東京支店蕨工場跡の様子
2010（平成22）年3月3日
蕨駅北西方の東北本線沿いに立地していた。現在は跡地に川口芝園団地が建つ。

蕨工場への専用線の橋台跡
2010（平成22）年3月3日
蕨駅付近から工場内への専用線（引込線）の橋台跡。工場東端を流れる戸田用水にかかっていたもの。東北貨物線に並行する保守用車の留置線の延長上に位置している。工場内には東北本線に並行して試運転線が設置されていた。

修復前、修復中の様子
Before after

修復前の21-2
2009(平成21)年4月
外板塗装がかなり傷んだ状態。

痛みの激しい光り前頭周辺
2009(平成21)年4月
塗装が剥離し、内部まで腐食が進んでいた。

再塗装後のボンネット部
2009(平成21)年6月
旧塗装をいったんすべて剥離し、下地処理をしたうえで当時と同じ塗料(アクリル樹脂エナメル)で塗装し自然乾燥させた(塗色はクリーム色10号、青20号)。最終的には3回塗りを行い、新車並みの仕上がりとなった。

ボンネット部の状況
2009(平成21)年5月
ボンネット部がもっとも傷んでいた。

修復前の運転室
2009(平成21)年4月
機器の脱落はほとんどないが、ほこりにまみれた状態。

修復前の客室
2009(平成21)年4月
床は劣化が激しく部分的にひび割れし、壁・天井はタバコのヤニが付着し変色。

修復前の腰掛
2009(平成21)年4月
腰掛はモケットが汚れクッションも硬化していた。

腰掛を撤去した客室
2009(平成21)年6月
内装の修復のため腰掛を取り外した状態。床はローンテックス塗付、内壁は拭き立て清掃、天井は拭き立て塗装を行う。

修復を終えた客室
2009(平成21)年8月
床、内壁、天井とも見ちがえるほどきれいになる。

再度取り付けられた腰掛
2009(平成21)年8月
クッションが硬化したものは交換し、モケットはすべて新品に張替え。

修復前の洗面所
2009(平成21)年4月
廃車後は使用されなかったためこの状態。

修復前の便所
2009(平成21)年4月
汚れきった内部。修復では拭き立て清掃と、消臭対策を行った。

修復前の後部デッキ
2009(平成21)年4月
床に亀裂が入っているのが見える。

修復後の21-2
2009(平成21)年9月
修復前とは見ちがえるほど美しくなった外観。FRP製の光り前頭は展示室に搬入後に交換。

主要参考文献

日本国有鉄道編『鉄道技術発達史 第1篇（総説）』1958年
日本国有鉄道編『東海道新幹線計画資料』1958年
日本国有鉄道編『東海道広軌新幹線』1959年
日本国有鉄道幹線局編『新幹線計画進行状況』1959年
日本国有鉄道鉄道技術研究所編『東海道新幹線に関する研究（第1冊）総論』1960年
日本国有鉄道監査委員会編『東海道新幹線工事費不足問題 特別監査報告書』1963年
日本国有鉄道新幹線局編『東海道新幹線』1963年
日本国有鉄道新幹線支社編『東海道新幹線工事誌 土木編』1965年
日本国有鉄道編『日本国有鉄道百年史』第5巻 1972年　同第11巻 1973年、同第12巻 1973年、同第13巻1974年、同第14巻 1973年
日本国有鉄道新幹線総局編『新幹線十年史』1975年
日本国有鉄道運転局車務課編『新幹線電車1・2次車取替の記録』1979年
日本国有鉄道新幹線総局総務部広報室編『写真とイラストでみる新幹線－その20年の軌跡』1984年
日本国有鉄道新幹線総局編『東海道山陽新幹線二十年史』1985年
日本国有鉄道新幹線総局編『数字でみた新幹線〈東海道・山陽〉』1986年
東海旅客鉄道株式会社 新幹線鉄道事業本部編『新幹線の30年－その成長の軌跡』1995年
東海旅客鉄道株式会社編『東海旅客鉄道20年史』2007年

日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書』1964年
日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書付図Ⅰ』1964年
日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書付図Ⅱ』1964年
日本国有鉄道臨時車両設計事務所（新幹線）編『新幹線用旅客電車説明書付図Ⅲ』1964年
日本車輌製造株式会社編『日車の車輌史 形式シリーズ 日本国有鉄道0系新幹線電車
1000形試作電車と911形ディーゼル機関車』日本車輌製造株式会社日車夢工房プロジェクト　2003年

日本交通協会発行『広軌新幹線講演集－その完成過程報告－』1964年
角本良平『東海道新幹線』中央公論社　1964年
加藤一郎監修『東海道新幹線－高速と安全の科学』ダイヤモンド社　1964年
運輸観光技術協会編『事典 東海道新幹線』1964年
山海堂発行『建設者 9月号臨時増刊 東海道新幹線』1964年
新幹線運転研究会編著『詳解 新幹線』日本鉄道運転協会　1975年
新幹線運転研究会編著『新版 新幹線』日本鉄道運転協会　1984年
海外鉄道技術協力会編『THE SHINKANSEN』オーム社　1984年
原田勝正監修『新幹線の事典』三省堂　1987年
角本良平『新幹線 軌跡と展望 政策・経済性から検証』交通新聞社　1995年
須田寛『東海道新幹線 写真・時刻表で見る新幹線の昨日・今日・明日』JTB　2000年
須田寛『東海道新幹線Ⅱ 新しい世代を迎えた新幹線』JTB　2004年
原口隆行『新幹線がわかる事典』日本実業出版社　2005年
齋藤雅男『新幹線安全神話はこうしてつくられた』日刊工業新聞社　2006年

島秀雄『D51から新幹線まで 技術者のみた国鉄』日本経済新聞社　1977年
島秀雄遺稿集編集委員会編『島秀雄遺稿集－20世紀鉄道史の証言－』日本鉄道技術協会　2000年
交通博物館平成11年度「鉄道の日記念講演会」記録　1999年
高橋団吉『新幹線をつくった男 島秀雄物語』小学館　2000年
島 隆・高橋団吉『島秀雄の世界旅行 1936-1937』技術評論社　2009年
日本放送協会発行『歴史への招待24　昭和編』1982年
前間孝則『弾丸列車』実業之日本社　1994年
碇義朗『超高速に挑む』文藝春秋　1993年

星 晃・久保 敏編『電車のアルバムⅡ』交友社　1970年
星 晃『回想の旅客車 特ロ・ハネ・こだまの時代 下』交友社　1982年
星 晃・米山淳一『星さんの鉄道昔ばなし』JTB 2004年
星 晃『国鉄車輌誕生－車輌開発の黄金時代－（下）』ネコ・パブリッシング　2008年
久保 敏「東海道新幹線〈0系電車〉誕生の頃」（『JREA』2009年3月）
イカロス出版発行『栄光の名車両 新幹線0系電車』1998年
JTBパブリッシング発行『幻の国鉄車両 夢の広軌化計画と、未成の機関車・客車・気動車・電車』2007年
浅原信彦『ガイドブック最盛期の国鉄車輌6 東海道新幹線』ネコ・パブリッシング　2009年

川上幸義『新日本鉄道史（上）』鉄道図書刊行会　1967年
原田勝正・青木栄一『日本の鉄道－100年の歩みから－』三省堂　1973年
原田勝正『鉄道 産業の昭和社会史8』日本経済評論社　1988年
老川慶喜『日本史小百科－近代－〈鉄道〉』東京堂出版　1996年
守田久盛・高島通『鉄道線路変せん史探訪（真実とロマンを求めて）』集文社　1978年
小学館発行『日本鉄道名所4 東海道線』1986年
寺本光照『国鉄・JR列車名大事典』中央書院　2001年
日本車輌製造編『驀進 日本車輌製造80年のあゆみ』1977年

東京南鉄道管理局・東京駅編『東京駅史－鉄道百年記念出版－』1973年
榛沢広己 吉川盛一 水野信太郎 中山三善『東京駅と煉瓦－JR東日本で巡る日本の煉瓦建築－』東日本旅客鉄道　1989年

日本国有鉄道編『鉄道統計年報』昭和31年度～50年度
運輸省鉄道局監修『1991年版 数字でみる鉄道』運輸経済研究センター　1991年
国土交通省鉄道局監修『数字でみる鉄道2006』運輸政策研究機構　2006年

総務庁統計局編『第三十九回日本統計年鑑 平成元年』1989年
総務庁統計局編『第四十六回日本統計年鑑 平成九年』1997年
総務省統計研修所編『第五十八回日本統計年鑑 平成21年』総務省統計局　2009年
総理府統計局編『第22回国民統計年鑑 昭和46年』1971年
総務省統計局編『第56回国民統計年鑑 平成19年』2007年

朝尾直弘・宇野俊一・田中琢編『角川新版日本史辞典』角川書店　2004年
原田勝正編著『昭和の歴史 別巻 昭和の世相』小学館　1983年
講談社編『昭和 二万日の全記録 第10巻 テレビ時代の幕あけ 昭和28年-30年』講談社　1990年
講談社編『昭和 二万日の全記録 第11巻 技術革新の展開 昭和31年-34年』講談社　1990年
講談社編『昭和 二万日の全記録 第12巻 安保と高度成長 昭和35年-38年』講談社　1990年
講談社編『昭和 二万日の全記録 第13巻 東京オリンピックと新幹線 昭和39年-42年』講談社　1990年
小学館発行『日本20世紀館』1999年
伊藤正直・新田太郎監修『ビジュアルNIPPON 昭和の時代』小学館　2005年
猪木武徳『〈日本の近代7〉経済成長の果実 1955～1972』中央公論新社　2000年

協力者・協力機関

本展示室の開設にあたり、
ご協力を賜りました下記の関係各位に厚くお礼申し上げます。
（順不同、敬称略）

東日本旅客鉄道株式会社
東海旅客鉄道株式会社
西日本旅客鉄道株式会社
レイル・マガジン
星　晃
島　隆
久保　敏
巴川享則
生方良雄
白土貞夫
高橋勝代
南　正時
岡田誠一

鉄道博物館展示車両図録
―新幹線の誕生―“夢の超特急”0系新幹線

企画・構成・著作：鉄道博物館 学芸部

編　　集：レイル・マガジン
発　　行：鉄道博物館（財団法人東日本鉄道文化財団）
埼玉県さいたま市大宮区大成３丁目47番
TEL048-651-0088（代表）　http://www.railway-museum.jp/
印　　刷：株式会社 廣済堂
展示制作：株式会社 トータルメディア開発研究所、株式会社 フィールド・ノート
資料撮影：山下写真事務所
展示棟設計：株式会社ジェイアール東日本建築設計事務所
展示棟建設：鹿島建設株式会社
車両運搬：ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社
車両整備：東日本トランスポーテック株式会社

表紙写真
展示室全景

裏表紙写真
（上）東海道新幹線出発式
1964（昭和39）年10月1日　東京
（下）快走する新幹線と名神高速道路
1964（昭和39）年　米原〜京都

扉写真
展示車両 21-2

訂正
付録DVD収録「1.星　晃 氏 インタビュー」
内におきまして
誤：島 秀雄前技師（中央）と星氏
⇒ 正：島 秀雄前技師長（中央）と星氏
上記のとおり訂正させていただきます。

鉄道博物館
THE RAILWAY MUSEUM